

SZEGED-KÖRNYÉKI HOMOKFAJTÁK ÖSSZEHAISONLÍTÓ KÖZETTANI VIZSGÁLATA

(VÁZLATOS FÖLDTANI TÉRKÉPPEL, 7 SZÖVEGKÖZTI
ÁBRÁVAL ÉS 2 MIKROFOTOGRAFIAI TÁBLÁZATTAL)

IRTA :

vitéz LENGYEL ENDRE dr.

EGYETEMI MAGÁNTANÁR

3169/1991



SZTE Egyetemi Könyvtár



J000502317

S Z E G E D

1931.

szabadt

52.1(439.181)

TARTALOMJEGYZÉK.

	Oldal
I. Bevezetés — — — — —	3
II. A homokterületek földtani felépítése — — — — —	7
III. Az előkészítő vizsgálatok módszerei: — — — — —	17
1. Mechanikai elemzés: a) szítálás — — — — —	17
b) Iszapoló eljárás — — — — —	24
2. Tömöttség szerinti elkülönítés — — — — —	31
3. Az elkülönítés eredménye — — — — —	39
4. Az ásványvizsgálatok menete — — — — —	45
IV. Az ásványvizsgálatok eredménye: A meghatározott ásványok ismertetése abc-sorrendben — — — — —	51
V. Összefoglalás — — — — —	77
VI. Talajtani és gyakorlati tanulságok — — — — —	87
Irodalom — — — — —	94

*

*Die petrographische Untersuchung verschiedener Sandarten vom ungarischen
Alföld (Auszug) — — — — —* 96

3149



Pedagógiai Főiskola, Szeged Központi Leltár
Lelt.napló tsz.: 5220/1954

I. Bevezetés.

1928 év tavaszán alakult meg Szegeden Dr. KOGUTOWICZ Károly s több lelkes szegedi egyetemi tanár kezdeményezésére, Gróf KLEBELSBERG Kuno vallás- és közoktatásügyi Miniszter Úr támogatása és védnöksége mellett az Alföldkutató Bizottság, mely 12 szakosztálya révén, tehát a m. kir. Ferencz József Tudományegyetem munkaeöriinek, valamint megértő, lelkes külső tagoknak bevonásával és segédkezése mellett Csonkamagyarország legnagyobb problémájának, a Nagy Magyar Alföldnek tanulmányozását tűzte ki célul. E jövőbe tekintő elhatározással a szegedi Alföldkutató Bizottságnak erőtcljes munkatársává szegődött a Műegyetem és a debreceni, hasonló célok szolgálatában alakult Társaság, hogy vállvetett munkássággal, kéz a kézben haladva szolgálja alföldi problémák kutatásával és felderítésével hazánk és jövőnk nagy ügyét.

Alföldünk intenzivebb tudományos felkutatása már 15—20 évvel ezelőtt megkezdődött, de a lendülettel megindult munka a világ-háború s az azt követő nyugtalan és szomorú évek tartama alatt megakadt s csak nemrégén indult meg újra, hogy országos gazdasági társadalmi szervek, egyesületek, mezőgazdasági kamarák célirányos működése révén megoldáshoz segítse a tovább nem halasztható, vitális kérdéseket.

Ehhez a sürgős, nemzetmentő munkatervhez csatlakozott 1928. év tavaszán a Szegeden székelő kolozsvári Egyetem is, mely a Nagy Alföld D-i részének tudományos feldolgozását tűzte ki célul, felismerván azt a nyomasztó és áldástalan helyzetet, amelyben Alföldünk színmagyarsága évszázadok óta tengődik, másrészt azt a rendkívül fontos szerepet, melyet az Alföld, mint Csonka hazánk területének $\frac{3}{5}$ része a magyar faj fentmaradása és jövője szempontjából jelent. Elhatározása szerint értékesíteni és felszínre hozni kívánja a föld hátán és mélyében rejlő természeti kincseket, hogy elegyengesse általa a kultúra s a gazdasági jólét óriási ellentéteit, jóvá tegyen évszázados mulasztásokat, közelebb hozza a kúnok, és jászok egymásra utalt ivadékait, diadalra segítván ezáltal a magyarság őserőit a megtépázott magyar haza, a sokat szenvedett magyar faj gazdasági, politikai és kulturális újjászületése és megerősödése érdekében.

Alföldünk megoldást sürgető kérdéseire társadalmi életünk vezető emberei közül a közelmúltban is többen felhívták a figyelmet. FORSTER Géza, BERNÁT István, CZETTLER Jenő, SCHANDL Károly sok évtizedes működésük alatt állandóan felszínen tartották Alföldünk mezőgazdasági problémáit. Újabb harcosai közül KAÁN Károly, RÁTTKAY Kálmán, HUBERT Lajos, de első helyen maga HORTHY kormányzó Öföméltósága, valamint gr. BETHLEN István miniszterelnök és gr. KLEBELSBERG Kuno vallás- és közoktatásügyi miniszter is több alkalommal nyomatékosan rámutatott az Istenáldotta magyar föld-darab elhanyagolt állapotára s határozott fellépésükre indult meg a 12-ik órában, de talán mégse későn, a magyarság gazdasági és kulturális előbbrevitele érdekében a nagyszabású és következményeiben a Kárpátok védőbástyáiról álmódó munka.

Ámde eredményes gazdasági és ennek nyomán erőteljes kulturális fellendülés csak úgy indulhat meg, ha tudományos vizsgálatok tisztázzák előzőleg a megoldást sürgető problémák alapvető kérdéseit. Ezek közül első helyen áll magának a *földnek* a problémája, amelyben minden irányú előhaladásnak csirája szunnyad. A földé, mely a szóbanforgó területen 3 legfontosabb alkatrészből áll: a l ő s z b ő l, a d ű s k á l á s z t h o z ó s á r g a f ő l d b ő l, s k ű l ö n b ö z ő s z á r m a z é k a i b ő l; a h o m o k b ő l, melynek rakoncátlan természetét már-már megfékezte az évezredek mezőgazdasági kultúra s a s z i k f ő l d b ő l, Alföldünk „rákfenéjéből“, mely több, mint 1¹/₂ millió katasztrális hold termőföldet rabol el a cselekvőleges gazdálkodás hatásköréből.

A legégetőbb problémát talán ez utóbbi képezi, mert óriási és borzalmasan sivár területfoltjaival elválasztó éke, kerékkötője az átfogó gazdálkodásnak. THESEDIK Sámuel már 150 évvel ezelőtt felvette a harcot ezen alföldi rém ellen, s utána a tudósok egész sora foglalkozott a szikes talajok megjavításának lehetőségével. Így KÜZDÉNYI, SZENTANNAY, CSERHÁTI, SIGMOND, TREITZ, BALLENEGGER, HERKE s mások eredményes működése egy-egy komoly állomást jelent a szikesek kérdésének diagnózisa terén s azon a végeláthatatlan és fárasztó úton, mely végeredményben Alföldünk egyik alapproblémájának megoldásához vezet s amelyen elszánt lépésekkel haladnunk kell.

Jelen értekezésemben a Szeged-környéki homokfajták közet-tani vizsgálatának eredményeit kívánom közzétenni.

A homok a magyarságnak ősrégi s állandó problémája. Mezőgazdasági felhasználására, rakoncátlan természetének megfékezésére már a XIX. század elején komoly lépések történtek. MOLNÁR (1),

VEDRES (2), HUBENY (3), BÁTKY (4) és PLOETZ (5) vizsgálódásaik kapcsán már tudományos értékű javaslatokat tesznek „a futó homok megőrzése és használása módjáról” (BÁTKY). A probléma azonban sokkal nehezebbnek bizonyult, semhogy az első felbuzdulások lényegesen javíthattak volna az Alföld homoksivatagjainak gazdasági helyzetén. Rendszeres talajvizsgálat csak a múlt század hatvanas éveiben indul meg s a század elején elhintett talajjavítási csírák ekkor kezdenek erőteljesebb fává terebélyesedni. Minduntalan beigazolódott azonban, hogy a kérdés sokkal bonyolultabb, mint kezdetben hitték s hogy egyoldalú eljárások csak féleredményeket szolgáltathatnak.

Az első vizsgálatok csaknem kizárólag gyakorlati jelentőségűek s a talajok genetikai, ásvány-közzettani és geológiai vizsgálata háttérbe szorul. Pedig a kultortalajok problémáinak szövevényes útvesztőin ezen alapkérdések tisztázása nélkül nem várható eredményes kibontakozás.

SIGMOND szavaival élve: „Talajismeretünk a jövőben csak akkor fog igazi hivatásának megfelelni, ha a mechanikai, mineralogiai, petrográfiai, kémiai, növényélettani, agrár-meteorológiai és bakteriológiai vizsgálatok egymást kiegészítik, mert csak így remélhetjük, hogy talajismeretünket valaha szigorúan természettudományi alapokra fektethetjük”.

Agrogeológiai vizsgálatok szükségességét hazánkban először BÖCKH János hangsúlyozta 1885-ben. Tényleges vizsgálatok azonban csak 5 év múlva kezdődtek el, amikor SZABÓ József határozott irányítása mellett már a talajtani viszonyokat is figyelembe vették. 1891-ben alakult meg az „Agrogeológiai osztály”, mely rövid idő alatt népes gárdával kezdhetette meg működését.

Az agrogeológiai vizsgálatok eddig azonban egymástól távolfekvő, izolált területrészekre szorítkoztak, részletes, összefüggő, egységes terv szerinti felvételezésük és térképezésük a jövő legsürgebb feladata. Egy dolog már is bebizonyultnak látszik: egyoldalú, szétszóró vizsgálatok nem hozhatnak teljes eredményt.

Első és legfontosabb teendő lenne tehát megismerni a talajfajták genetikáját. Helyesen jegyzi meg HORUSITZKY Henrik: „a talajokat genetikai, analitikai módszerrel kell vizsgálni, amely vizsgálatoknak alapja a geológia és petrográfia”. Későbbiekben azt írja: „akármennyire csavarjuk is a dolgot, mindig csak az anyaközetre és a geológiára kell visszatérnünk”.

Tagadhatatlan, hogy tudományos szempontból igen fontos pl. annak megállapítása, hogy klímazónák szerint miként alakulnak ki

egyes talajfélék, de speciális, életbevágó gazdasági céloknál az általános, messzefekvő megállapítások csak igen kis részben értékesíthetők.

Gyakorlati szempontból le kell ereszkednünk a talaj közvetlen közelébe, kezünkbe kell vennünk a rögzít, meg kell vizsgálnunk származásától kezdve jelen állapotáig a rendelkezésünkre álló modern, tudományos eszközök és módszerek teljes arzenáljával.

Madártávlati áttekintés után bele kell kapaszkodnunk a kicsiny, gazdasági terület egységekbe, mert a gazdát elsősorban az érdekli: *mit lehet, mit kell tennie földjével, hogy megjavíthassa, termőképességét felfokozhassa, hogy a népek és talajok világversenyében is megállhassa helyét s alul ne maradjon.*

Jelen értekezésemben Szegedkörnyéki homokfajták közettani vizsgálatának eredményeit óhajtom közzétenni. Kitűzött célom volt, hogy Szegedkörnyéki fontosabb és jellemzőbb homokfajták összehasonlító vizsgálata révén *általános képet nyerjünk a nagy területeket borító futó homok-féleségek ásványtani összetételéről, az ásványalkatrészek átlagos megoszlásáról, a homokfajták egyéni sajátosságairól, hogy ezen megállapítások révén a homoktalajok eredetére s mint egymástól különböző talajnemeknek gyakorlati értékére s javítására nézve is következtetéseket vonhassunk.*

A homokvizsgálatok pár évtizede indultak meg külföldön nagyobb lendülettel. Egyrészt, mert a homokfajtáknak, mint talajféleségeknek ismerete mezőgazdasági szempontból szükségessé vált és tudományos szempontból is tanulságos eredményeket ígért, másrészt, mert az ásvány- és közetvizsgálati módszerek örvendetes előrehaladásával a homokvizsgálatoknak kétségkívül nehezebb, több utánajárást igénylő megejtése is lehetségessé vált.

Németek, belgák, angolok s utóbbi időben amerikaiak fokozódó figyelmet fordítottak a homokterületek problémáira.

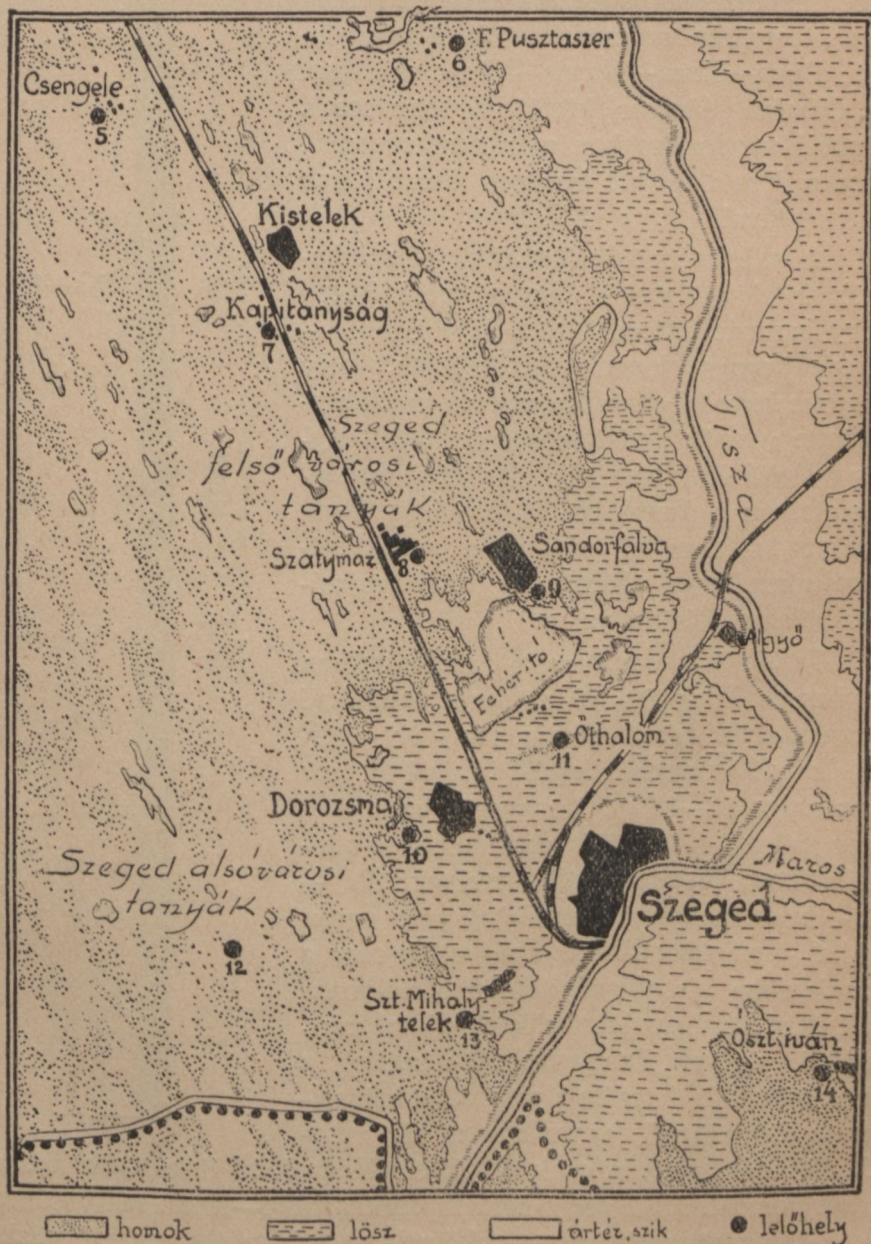
Nagy területeket borító alföldi homokjaink vizsgálatával ezideig senki sem foglalkozott. Csupán szórványos, speciális homokvizsgálatok történtek. Így MELCZER a Balatonfenék homokjait írta le, TREITZ pedig ugyancsak a Balaton iszapjainak vizsgálatával kapcsolatban a durvább szemű talajrészletek ásványtani vizsgálatára is kitért. A homokvizsgálatok terén úttörő VENDL Aladár, aki részletesebb vizsgálatok kapcsán 1910-ben a csepeli Duna-ág homokját ismertette. Azóta ez irányban semmi sem történt.

Alföldi futóhomokjaink közelebbi ásvány-közzetani vizsgálata tehát még el sem kezdődött, pedig e hatalmas területeket borító talajváltozat sokféle szempontból ígér tudományosan érdekes és gyakorlatilag is tanulságos eredményeket.

II. A homokterület földtani felépítése.

Következőkben a gyűjtés alapjául szolgált területek rövidre fogott földtani ismertetését nyújtom. A lelőhelyeket úgy választottam meg, hogy Szeged környékének változatos homokféleségei a lehető-

A homokterületek vázlatos földtani térképe.

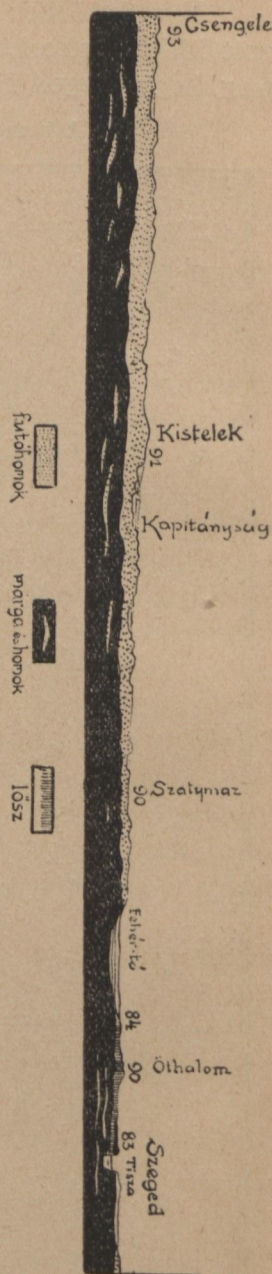


ség szerint képviselve legyenek. Szeged területének É-i szélétől, a Csengele—Pusztaszeri vonaltól D-re a trianoni határvonal közvetlen szomszédságáig: Szegedalsótanya, Szentmihálytelek, Ószentiván határáig egyenletesen elosztva gyűjtöttem homokfajtákat, melyeket származásbeli összehasonlítás szempontjából kiegészíteni óhajtottam egyrészt a Szeged környékén számításba jöhető négy folyó: Duna—Tisza—Maros—Körös, másrészt az Öthalmi dűnesor kötöttebb természetű, későbbi vándorlásokban már nem szereplő, vastag lösztakaróval borított homokjának vizsgálatával.

A szóbanforgó terület földtani szerkezetének felderítésénél és megismerésénél igen nagy hasznát vettem TREITZ (21) Szeged—Kisteleki agrogeológiai térképlapjának, amely adataim birtokában is lényegesen megkönnyítette a terület, mint szoros geológiai egység felépítésének ismeretét. Mellékelt térkép-vázlatomon a fontosabb földtani képződményeket tüntettem fel csupán s a homokterületre sorszámokkal ellátott kis körrel rajzoltam be a gyűjtési helyeket.

Területünk domborzata meglehetősen egyhangú. Átlag 80—90 m. tengerszínfeletti magasságban fekvő síkság, mely Ny-ról K felé haladólag enyhén lejtősödik, hol átlagos magassága 82—87 m. A nyugati perem szelíden halmos s felszínét uralkodólag ó-alluviális homokbuckák fedik, melyek ÉNy—DK-i lefutású, nagyjából párhuzamos gerincekkel, homokbordákkal szaggatják meg a térszín síma összefüggését. A Fehértó-vonaltól D-re hatalmas löszterületek válnak uralkodóvá, melyek Dorozsma Ny-i szélétől a Tisza-alluviális árteréig s azontúl, a balpartján is összefüggő, egyenletesen sík takarót alkotnak, melyen csak itt-ott emelkednek ki tiposabb lösszel fedett homokbuckák vagy hajdani dűnesorok 4—10 m. magasságra.

Hosszanti szelvényben a következő módon ábrázolható vázlatosan a terület földtani felépítése: (L. fenti szelvényt).



Haladjon szelvényünk ÉNy—DK-i irányban Csengelétől — Szegeden át — Ószentiván határáig.

Miként az alföldi ártézi kútak s újabb mély fúrások adataiból, valamint HALAVÁTS (14), SÜMEGHY,¹⁾ MIHÁLTZ¹⁾ idevonatkozó paleontológiai meghatározásaiból ismeretes, az Alföld Szeged-környéki felszíne alatt átlag 150 m. mélységben üttötte meg a fúró a neogén korszak levantei emeletének rétegeit, melyeknek alkotásában: homok, kavics, agyag és márga vesz részt gyakran váltakozó egymástratelepülésben. A rétegek lencseszerű kiékelődése, ingadozó vastagsága, átlag kisméretű horizontális elterjedése s gyors közettani különbözősége mind azt bizonyítja, hogy javarészből mozgásban levő vizekből ülepedtek le. A szedimentáció folyamata a felső rétegösszletben minden valószínűség szerint a maihoz hasonló viszonyok között ment végbe, de az üledékek keletkezésénél, egymásra halmozódásánál a természeti elemek — víz, hőmérsék, szél — erőteljesebb működésére volt szükség, mint ma. Folyóvizeink manapság szűkreszabott medrekben haladnak céljaik felé s az esős, hóolvadási évszakok áradásai is korlátozott területeket vehetnek csupán birtokukba. A folyószabályozás modern eszközeivel megfékezte a vizek rendszertelen lefutását s megszelídítette a bennük rejtőző nyers erőt. Ha a szél erősségét, irányát, állandó jellegét, a hőmérsék évi ingadozását, évszakok szerinti váltakozását régmúlt geológiai időkével közel megegyezőnek tételezzük is fel, napjainkban már összehasonlíthatatlanul kevesebb a vízállásos hely, melyekben a kőzetek finom pora hullhat s lényegesen kötöttebb az egykor szabadon nyargaló homok nagy része, melynek közettani építő anyaga tetemesen hosszabb idő alatt alkothat geológiai értelemben mérhető rétegvastagságot. A szabályozott folyómedrek víztömegeiben lebegő iszap túlnyomólag csak a mélytengerek szinklinálisaiiban rakódhatik le tekintélyes vastagságra. De kétségkívül más volt az erózióbázis szintje is s ezzel kapcsolatban a folyóvizek esése. Más volt s a mainál lényegesen munkaképesebb a dinamikai erő, mely a hegységek kőzetanyagát szétaprózza, magával hurcolja s a folyóvizek alsó szakaszán, végtelen alföldi síkságokra egyengeti el.

E meggondolás nagytőlívégén keresztül élénk tárul az Alföld mélyét felépítő rétegsorozatok közettani különbözősége.

A csapadéksivár Nagy Alföld vízellátásának szempontjából legnagyobb fontossággal bírnak azok a 150—300 m. mélység közötti, többször ismétlődő, tetemes vastagságú homokrétegek, melyek az

¹⁾ Szegedi Egyetem Barátai Egyesületének Természettudományi szaküléseinek elhangzott előadások.

Alföld vízgyűjtő és víztartó rétegeiként szerepelnek s a folyton szaporodó artézi kútak vízmenyiségét biztosítják.

A 140—150 m. mélységben elért felső-levantei rétegcsoporthoz tehát átlag 150 m. vastag, diluviális rétegsorozat veszi kezdetét, mely uralkodólag homok és kavics, alárendelten agyag és márga lerakódások sűrű váltakozásával épül fel, s amelyre a felszínen lösz és futó homok települt. A mai térszintet alkotó üledékek közül a lösz relative a legidősebb, mely származéktalajaival együttesen összefüggő takarót alkot a Tisza mindkét partján. A magasabb fekvésű helyeken már csak szigetként fellépő, 4-10 m. vastag, típusos, eolikus származású löszablák alatt túlnyomólag ártéri vagy mocsári lösz, homokkal kevert lösz és agyag, valamint mészszenes gazdagabb-szegényebb márgarétegek következnek finom átmenetekkel egybekötött, szerfelett változatos sorrendben.

A 150 m. vastag üledéksorozat tagjai, a vizsgálatok mai állása szerint, nem hosszúéletű állóvizekből, hanem az Alföld végtelen, felöltött síkján utat és lefolyást kereső, medrüket folyton változtató, szeszélyesen kóborló folyóvizek árterületein rakódtak le. E feltevés mellett tanúskodik számos földtani megállapításon kívül — aminő a rétegek gyors váltakozása, csekély horizontális elterjedése, hamaros kiékelése stb. — az a tény, hogy a mélyebb szintben levő homokrétegek szemcséi gyakran legömbölyödöttek, tehát időnként szárazra kerültek s a szelek szárnyain több-kevesebb ideig vándoroltak, miközben lekoptak.

— Az eolikus származású üledékek viszont időszakonként víz alá kerültek. A lösz elvesztette porózus szerkezetét s a mészdús vizek behatása alatt mészszenes többé-kevésbé gazdag, tömött agyagos-márgás lerakódások jöttek létre. E változatos üledéktagok alkotják homokkal keverten vagy homokmentesen a jelenlegi felszín sokféle talajtípusát, melyen különböző kenyérmagvak, a jobbminőségű lösztalajokon acélos, magyar búzafajok teremnek.

A diluviális lösz s az ó-alluviális futó homokfajták összefüggő takaróját kisebb-nagyobb foltokban a Tisza árterületein új-alluviális öntés iszaptalajok, a löszfélék és artézi iszap keveredéséből keletkezett s nagy területeket borító réti agyag, majd gyakori vízállásos helyek s mesterségesen lecsapolt tómedrek terméketlen, szikes foltjai szakítják meg, amelyeknek részletesebb ismertetése jelen tárgykörünkön kívül esik.

Ami már most a Duna—Tisza köze területünkre eső részének felszíni domborzatát illeti, kialakításában legjelentősebb szerepet kétségkívül a szél s alárendelten a víz játszott. A szél hordta el a

homoktermő helyek, folyómedrek durvább-finomabb közetszemcséit, melyeket a két folyó közötti síkságon halmozott fel, még pedig a *közelebbre eső helyeken, mint futó homokot, távolabbi területeken, mint lösz*. A futó homoknak tehát mindig kísérőtársa a lösz, mely kedvező szélirányban a homokot túlszárnyalva mozgott s száraz, szélárnyékos, gypes helyen mint tipusos, szárazföldi lösz, vízbe hullva pedig, mint mocsári vagy ártéri, tavi lösz halmozódott fel, létrehozva utólagos fizikai és vegyi átalakulások révén a különböző agyag- és vályogféléket.

Szegedkörnyék homokterületeink futóhomokja túlnyomórészen a Duna dús homoktermő völgyéből kerül a Duna—Tisza-közötti síkságra, ahol az uralkodó ÉNy—DK-i szélirány hatása alatt, hosszsan elnyúló, párhuzamos homokbordák és völgyületek alakjában helyezkedett el. Átlagban 4—10 m. magas, száraz dombhátakat és közöttük vízállásos mélyedéseket alkotott, melyeken keresztül áradásos időszakokban a Duna megszokott medrét kilépő, fölös vízmennyisége talált lefolyásra, alkalmas utakra a Tisza medrébe. Homokterületen csak nehezen alakult ki végleges jellegű folyómeder s a laza talaj volt oka annak is, hogy az *alföldi folyók rapszodikus mederváltozása jellemzi a közelmúlt felszíni morfológiáját*.

A szűkreszorított s szabályozással állandósított folyómedrekből ma geológiai építésre jóval kevesebb anyag szabadul fel s a folyómedrekből száraz évszakban csupán a legfinomabb porszemek jutnak el szelek szárnyán a messzibb alföldi síkságra, hogy, mint jelenkori lösz járuljanak hozzá új, felszíni rétegek képződéséhez. A homok javarésze ma már kötött, szeszélyes vándorlása alig lehetséges s a folyómedrekből felszabaduló recens homok legfőljebb a part közelében építhet észrevétlenül lankás dűnesorokat.

A laza felépítésű homok- és löszterületeken gyorsan változó folyómedreknek egykori irány- és útjelzői a sok helyen felismerhető, gyakran jó megtartásban fentmaradt *parti dűnék és dűnesorok*, melyek főként az állandó széliránnyal átellenes parton halmozódtak fel tekintélyes magasságra. E tanúhalmokra később, a homokvándorlások fokozatos megszűntével már csak lösz rakódott, mely, mint tömöttebb s egyben ellentállóbb kőzetanyag megvédte pusztulástól az elborított dűnéket és dűnesorokat (pl. Öthalom).

Szóbanforgó területünkön sok ilyen dűnevonulat fordul elő. Legjellemzőbb közülök a Sándorfalvától K-re eső Tisza-balparti dűnesor, mely Bezurszéktől a Szapor-hegy—baktói tanyák irányában húzódik és több oldalára oszlik. A sok dűneág között legdélibb a Fehértótól DK eső, amelyre ma Kettőshatár (egykori Rácok-kertje)

települt. De régi Tiszafolyás irányát jelzi az Öthalmi, korban talán legidősebb domborzat is, amely tipikus, 6—7 m.-es, lösztakaróval fedett homokbuckák sora. Összehasonlító vizsgálatok céljából e helyekről szintén gyűjtöttem anyagot.

Fel kell azonban tételeznünk, amit megfigyeléseim is bizonyítanak, hogy idők folyamán (felső diluviumban) a Duna- és Tisza-meder is jelentékenyen mélyebbre vágódott erozió bázisuk süllyedése következtében, de egyúttal a medrűkből kifújt laza anyag is egyre magasabbra halmozódott fel. A mai szintkülönbség és a parttér színjellegzetes domborzata e két ellentétes folyamat működésének eredménye.

Pest vármegye területén, de az egész Duna—Tisza közén legmunkaképesebb szél — mint ismeretes — az ÉNy-i,²⁾ mely e vidéken a párhuzamos homokbordák, sőt kötöttebb barkhánok (Izsák) elhelyezkedését is irányította. Ezek a hosszan elnyúlt, ÉNy—DK irányú homokhátak és völgyületek jellemzik területünk domborzatát s nyújtanak a homok vándorlása, elhelyezkedése szempontjából érdekes tanulmány-lehetőséget, ami már a homok genezisével is szoros kapcsolatban áll.

Területünk É-i és Ny-i felét TREITZ szerint ó-alluviális futó homokfajták D-i és DK-i részét uralkodólag felsődiluviális löszváltozatok építik fel, amelyen ÉÉK—DDNy-i irányban húzódik keresztül a Tisza alluviális árterülete.

Bennünket ez alkalommal a terület felszíni rétegeinek alkotásában résztvevő futóhomok-, dűnehomok- és ártéri, recens homokterületek érdekelnek közelebbről. A vizsgálat alá vett homokfajták lelőhelyeinek átlag 2 m. mélységig terjedő földtani szelvényét É-ről D-re haladó sorrendben a következőkben kívánom ismertetni.

A 4 alföldi folyó — Duna, Tisza, Maros, Körös — s az öthalmi dombok típusos dűnehomokján kívül csupán felszíni, mezőgazdasági művelés alatt álló homokterületek anyagát gyűjtöttem be azzal a céllal, hogy az egyes homokfajták összehasonlító vizsgálata kapcsán ne csak egyénileg jellemző ásványos összetételükre, hanem a homokfeleségek eredetére és esetleges genetikai kapcsolatára is következtést vonhassak.

1. Duna-homok. Lelőhely: Baja; közvetlenül a balpart szárazon maradt medréből. Durvábbszemű, világos sárgásbarna. Gyűjtési időpont: 1928. június 22.

²⁾ Cholnoky J.: Az Alföld felszíne. Földr. Közl. XXXVIII. X. füzet. p. 431.

2. **Tisza-homok.** Lelőhely: Tápé; közvetlenül a Maros-torkolat felett, Tápétól ÉK-re, a Tisza jobbparti medréből. Finomabb szemű, sárgásbarna homok. Gyűjtési időpont: 1928. június 4.

3. **Maros-homok.** Lelőhely: Kis Zombor; a Maros balparti medréből. Durvaszemű, szürkésbarna homok. Gyűjtési időpont: 1928. május 28.

4. **Körös-homok.** Lelőhely: Csongrád, a várostól ÉK-re; a Körös balparti medréből. Durvábbszemű, világos sárgásbarna. Gyűjtési időpont: 1928. május 17.

5. **Futóhomok.** Lelőhely: Csengele; Városmajor, a Vadászház-tól DNy-ra kb. $1\frac{1}{2}$ km.-re. Barnásszürke, durvábbszemű homok, bőseges csillámtartalommal. 3—4 m. magas dűnesorból. Gyűjtési időpont: 1928. május 20.

Szelvény 120 cm. mélységig:

1. Felszín: 35—40 cm. humuszos homok.
2. Alatta: 45 cm. sárgásbarna, kissé márgás homok.
3. Alatta: világos okkersárga, homokos lösz.

6. **Futóhomok.** Lelőhely: Pusztaszer. A községtől ÉNy-ra, Szabadka-major irányában. Barnásszürke, finomszemű, bő csillámtartalommal. Gyűjtési időpont: 1928. május 20.

Szelvény 140 cm. mélységig:

1. 35 cm. barnásszürke homok, csillámdús.
2. 60. cm. sárgásbarna, márgás homok.
3. Alatta: tömöttebb, homokos agyak.

7. **Futóhomok.** Lelőhely: Kapitányság, Barcsay-szőlő. Közvetlenül a vasúti megálló mellett. Lilásbarna, erősen humuszos homok, kevés csillámmal. Finomszemű. Gyűjtési időpont: 1928. július 27.

Szelvény 120 cm. mélységig:

1. 45 cm. erősen humuszos, kvarcdús homok, sok szerves maradvánnyal.

2. 25 cm. vörhenyesbarna, kissé löszös homok.

3. Alatta: világosbarnássárga homokos lösz, majd márga.

8. **Futóhomok.** Lelőhely: Szatymaz, Wagner-szőlő. Barnásszürke, finomszemű, mérsékelt csillámtartalmú. Gyűjtési időpont: 1928. május 2.

Szelvény 180 cm. mélységig:

1. 55—60 cm. humuszos, barnásszürke homok.

2. Alatta: 30 cm. sárgásbarna, kissé márgás homok.

3. 25 cm. élénk okkersárga, durvábbszemű homok.

4. Alatta: barnássárga, agyagos homok.

9. **Futóhomok.** Lelőhely: Sándorfalva, Homokmajortól D-re kb. 300 m.-re. Fehéresszürke, kvarcdús, finomszemű homok, igen kevés csillámtartalommal. Gyűjtési időpont: 1928. június 22.

Talajszelvény 140 cm. mélységig:

1. 53 cm. világosszürke homok, kevés szerves maradvánnyal.
2. 30 cm. világosbarna, löszös homok.
3. Alatta: homokos lösz, élénk rozsdabarna csíkozással.

10. **Futóhomok.** Lelőhely: Kiskundorozsma, Nagyszéksóstó partjáról kb. 300 m.-re ÉNy-ra. Kéesszürke, igen finomszemű; színes ásványt, csillámot alig tartalmaz. Gyűjtési időpont: 1928. júl 4.

Szelvény 130 cm. mélységig:

1. 60 cm. kvarcdús, helyenként csaknem fehér homok.
2. Alatta: 70 cm. fehéresszürke, tömött szíkes agyag.

11. **Dűnehomok.** Lelőhely: Öthalom, Szegedtől ÉNy-ra. A Szeged—Kettőshatári kocsúttól K-re első nagy halomból. Durvaszemű, sárgásbarna, bőséges színes ásványtartalommal. Részben építkezés-re, részben szíkes talajok javítására hordják. Gyűjtési időpont: 1928. augusztus 2.

A feltárás szelvénye:

1. A halom tetején 5—6 m. típusos szárazföldi lösztakaró, mely D felé elkeskenyedik.

2. Alatta: 2 m. sárgás, erősen löszös homok.

3. Majd ez alatt durvábbszemű, színes ásványokban gazdag, sárgásbarna futóhomok következik. A gyűjtött anyag e legalsó szintből való.

12. **Futóhomok.** Lelőhely: Szeged-Alsótanya. A Kászonyi-szőlőktől ÉNy-ra kb. 3 km.-re. Finomabbszemű, barnásszürke, humuszos kvarcdús homok. Gyűjtési időpont: 1928. július 26.

Talajszelvény 150 cm. mélységig:

1. 40 cm. világosbarna, helyenként szürke vagy a bő humusztartalomtól lilás árnyalatú, kvarcban gazdag homok.

2. Alatta: 1 m. sárgásbarna, itt-ott vashidroxidtól rozsdavörösré sávozott, löszös homok.

3. Agyagmárga, keskeny homokrétegekkel.

13. **Futóhomok.** Lelőhely: Szentmihálytelek. A községtől ÉNy-ra kb. 2 km.-re; a Balogh nevű szőlőhegy DK-i lejtőjéről. Finomszemű, barna, kvarcdús homok. Gyűjtési időpont: 1928. július 7.

Talajszelvény 120 cm. mélységig:

1. 30—35 cm. barnássárga, bőven humuszos homok.

2. 60 cm. világosbarna, kissé löszös homok.

3. Alatta: okkersárga, képlékeny agyag, limonitos erekkel.

14. Futóhomok. Lelőhely: Ószentiván; Tisza balpart, a községtől É-ra, kb. $\frac{1}{2}$ km.-re. Finomszemű, sárgásszürke, löszös, csillám-dús homok. Gyűjtési időpont: 1928. augusztus 9.

Talajszelvény 1 m. mélységig:

1. 50—55 cm. csillámdús, löszös, néhol agyagos homok.
2. Alatta: 1 m.-ig sárga, homokos agyagmárga, gyakori mészkonkréciókkal.

*

Amint az 1·5—2 m. mélységű talajszelvények nagyrésznének vizsgálatából kitűnik, a kisebb-nagyobb vastagságú felszíni homokrég alatt csaknem mindenütt löszös homok, vagy homokos lösz jelenik meg, amelyet csak nagyobb mélységben szakít meg tömöttebb, kötöttebb talajféleség: márga, agyag s ezek változata. E tény is támogatja azt a már régebben leszögezett megállapítást, hogy Alföldünk e területén a diluviális időktől napjainkig a szelek szárnyán vándorló lösz és homok alkotta a felszíni rétegeket s hogy főként csak szemcsenagyság tekintetében van különbség a két talajváltozat között. A lösz csak mélyebb fekvésű, vízállásos helyeken alakult át tömötteb agyagtalaj komplexummá, melyet át meg átszótt a vándorló homok. Egyébként a felszíni rétegekben durvább- vagy finomabbszemű, kvarcdúsabb vagy kvarcszegényebb homokfajták váltakoznak kisebb-nagyobb vastagságban lösszel s a löszből származott talajféleségekkel. A homokrétegek változó vastagságú takarója alatt márga, márgásagyag, agyagmárga és gyakran agyag képezi az al-talajt. E mélyebb szintben fekvő rétegek Ca-tartalma s egyes régi homokfajták kalcit-gazdagsága között feltétlenül genetikai összefüggést kell keresnünk. A recens homokok is, amint erről később még lesz szó, néha bőséges kalcitot tartalmaznak. Fel kell tennünk tehát, hogy hajdani humuszsavas komokjaink mésztartalma oldatba ment át s a mészdús oldatot a csapadékvizek gyors ütemben leszállították vízáteresztő homokrégeinken át a kötöttebb természetű altalaj-féleségekbe. E kérdésre a részletes ásványvizsgálatok kapcsán még vissza kívánok térni.

A négy folyó s az öthalmi dünesor homokján kívül mezőgazdasági művelés alatt álló homokterületek homokfajtaikat gyűjtöttem s vettem vizsgálat alá, mert a homokfajták vizsgálatának épen úgy, mint egyéb talajfélék agrogeológiai vizsgálatának egy főcélja lehet: *megállapítani részletes tanulmányozás kapcsán a talajváltozatoknak, mint a kultúrnövényzet tápanyagforrásának sajátos tulajdonságait s hiányzó tényezők pótlásával a talaj erejét, termőképességét a maximumra növelni.* Ezt a célt kívánják elérni az ásványtani, fizikai és

kémiai vizsgálatok, valamint az összes talajjavító kísérletek természetes és mesterséges anyagok igénybevétele által.

Fenti cél szem előtt tartásával szóbanforgó területünkön a gyűjtést úgy végeztem, hogy a tavaszi szántással ekenyomnyira felforgatott felületen 8—10 helyről szedtem — kisebb területegységen belül — homokmintát, melyeket gondosan összekevertem, miáltal átlagpróba-ra tettem szert. Feltételeztem, hogy összekeverés által az ásványalkatrészek megoszlása egyenletesebbé válik, aminek keresztülvitele indokolt is volt, mert későbbi megfigyelések kapcsán beigazolást nyert, hogy a szél által mozgatott homokbarázdák tetején a homok viszonylagosan kvarcdúsabb, a mélyedések, szélárnyékos vályulatok homokja fajsúly szerint nehezebb ásványokban relative mindig gazdagabb. E sajátosságos jelenség magyarázata, mely a növényzet fejlettségében is kifejezésre jut, az, hogy a nehezebb fajsúlyú ásványok a szabad és lejtős homokfelületeken a mélyedésekbe gurulnak, ahonnan a szél meg-megújuló rohama nehezebben vagy egyáltalán nem képes kimozgatni. Kedvező körülmények között már szabadszemmel is észrevehető a színbeli különbség, mely árnyalataiban az ásványtartalom különbözőségében leli magyarázatát. Viszont az is tény, hogy e kisebb-nagyobb homok-vályulatokban a lehullott csapadék is hosszabb időre nyer lekötést, a szélárnyékos s naptól védett mélyedések homokja később szárad ki s e nagyobbfokú nedvességtartalom sötétebb színárnyalatokban jut kifejezésre. A vegetáció kifejlődése szempontjából tehát mindkét tényező — ásványgazdagság s vízbőség külön-külön is hathatós, együtt pedig elhárító súllyal esik latba.

Ezért kell homokmintagyűjtésnél az átlagpróbát hangsúlyoznom. Minden gyűjtőhelynek egy-egy kiválasztott pontján kézifúróval vagy ásóval 1·50—2 m.-ig feltárást eszközöltem az altalaj megállapítása céljából, amint az a homokmintákhoz tartozó talajszelvényekből kitűnik.

Valamennyi vizsgálat alá vett homok tehát felszíni; egyik sincs feltárások mélyebb szintjéből véve s így genetikai összehasonlításuk az alföldi folyók recens homokjaival, valamint az öthalmi dűne-homokkal annál könnyebben megejthető.

Messzebbmenő származástani következtetések levonása céljából természetesen sokkal több és nagyobb területnek, mint földtani egységnek homokvizsgálatára is szükség lenne.

Jelen vizsgálataimmal azonban főként általános közettani és agrogeológiai törvényszerűségek felismerése volt a cél. Szűkebbre határolt talajtani egységeknek részletes vizsgálata azután a közeljövő feladata.

III. Az előkészítő vizsgálatok módszerei.

1. Mechanikai elemzés:

a) szitálás.

A homokvizsgálatok célja, mint általában a talajvizsgálatoké — megállapítani elsősorban a kvalitatív ásványos összetételt, majd a fizikai és kémiai sajátosságokat, kutatni továbbá, e tulajdonságok ismerete alapján keletkezésüknek, összefüggésüknek, majd végül átalakulásaiknak és elpusztulásuknak törvényszerűségeit. Talajtani szempontból a földfelszínnek nagy területeket borító laza rétegei, a homokfélék is elsősorban, mint a flórának települési helyei és tápláló forrásai veendő figyelembe. Mezőgazdasági szempontból a kultúr-növényzettel való kapcsolatuk fontos, mely nemzetgazdasági okok kényszerítő hatása alatt egyre nagyobb, ezideig parlagon heverő területeket vesz gondozása és intenzív kihasználása alá. Megcsonkított hazánk nyomasztó gazdasági helyzetéből való kiszabadításának gondolata is az erőteljesítőknél teljes igénybevételét parancsolja. Különösen áll ez a homoktalajokra nézve, melyek óriási területeket borítanak s amelyeket a többi, kötöttebb természetű talajfélékkel szemben egészen sajátos fizikai, vegyi és strukturális bélyegek jellemeznek.

A mechanikai elemzés célja a homok finomabb és durvább alkatrészeinek percentuális megállapítása, melyekből a talaj egyénileg jellemző sokféle fizikai tulajdonságára nézve vonható következtetés. A fizikai alkatrészek viszonyos mennyisége és eloszlása döntő súllyal esik latba a növényzet megtelepülésénél és fentmaradásánál. A relative nagyobb méretű homokszemeknek, mint talajváznak a vizsgálata pedig azért fontos, mert, bár ez nem szolgál még közvetlenül a növényi szervezetek táplálására, de további szétaprózódásuk, finom földdé alakulásuk, fizikai és kémiai átváltozásuk által biztosítják évről-évre a szükséges, természetes tápanyag utánpótlást, melyről részben a termés minősége és hozama függ. Ásványtani vizsgálatok céljaira éppen a durvább homokrészek alkalmasak, a 0.1 mm-nél kisebbméretű szemekből álló homokmennyiség már főként talajfizikai és talajkémiai vizsgálatok anyagát képezheti.

Törmelékes közetek fizikai alkotását mechanikai szétkülönböztéssel állapíthatjuk meg. E célra két eljárás alkalmas: 1. a szitálás, mely átlagos szemcse nagyság és az 2. iszapolás, mely az ás-

ványszemeknek sülyedési végsebessége, helyesebben az egyforma méretű szemcséknek együttülepedése szerint osztályozza a talajféléket. A szóbanforgó homokfajtákat, ezirányú sajátosságaiknak megállapítása céljából, mindkét féle vizsgálatnak alávetettem.

A szitálás menete a következő:

A homokféléknek 40° C-on történt lassú kiszárítása után, mely a fölös nedvesség elűzését s szitálás alatt a homokszemek egymáshoz tapadásának megakadályozását célozta, mindenik homokból 100—100 gr.-ot mértem le, miáltal a százalékos értékek számítás nélkül, önként adódtak, másrészt ez a mennyiség teljesen elegendőnek bizonyult ahhoz, hogy reális eredményeket kapjunk. E cél elérése végett a gyűjtött homokmintákból átlagpróbát vettem. Legalkalmasabb anyagvételre egy kb. 1 cm. átmérőjű 8—10 cm. hosszú üvegcső, melyet különböző irányból a homokba merítünk, úgy, hogy ezáltal a homoktömeg széleire kiperdülő durvább, esetleg nehezebb szemcsékből is arányosan jusson a megvizsgálandó mennyiségbe.

A homokfajtákat azután KÜHNE (34—9) ismert eljárása alapján WAHNSCHAFTE-féle szitasorozat segélyével: > 1 mm, > 0.5 mm, > 0.25 mm, > 0.1 mm és < 0.1 mm szemcsenagyságú részletekre különítettem el. Az elkülönítés, mint ugyanolyan szemnagyságú osztályok előállítása érthető okokból nem sikerülhet abszolút értelemben tökéletesen, mert a szitarendszer a szemeket nem nagyság, helyesebben térfogat, hanem alak szerint választja el. A szitán átesett ásványszemek maximális átmérője mindig kisebb, mint a lyukbőség, ennek következtében egyirányban megnyúlt, oszlopos kristálytöredékek kedvező helyzetben könnyen áteshetnek a szitán, míg keresztállásban a durvább szemű részletben maradnak, noha térfogatuk az odatartozókéknál kisebb. Megközelítőleg azonban helyesen tájékoztat a szitálás a homokszemek méretbeli eloszlásáról, ami a homoknak, mint talajféleségnek fizikai osztályozását lehetővé teszi. N szitával tehát $n + 1$ osztályt nyerünk s mivel az osztályozásnál a szita lyukbősége az irányadó, a sziták hatásfokát s egyben a homokrészletek szemnagyságát e mérettel jelöljük a gyakorlatban.

Az elkülönítést helyesebb durva szemcséről finomra haladólag véghezvinni, mert ezáltal pontosabb a szétválasztás és a finomabb szövésű, drágább drótsziták nagyobb kímélésben részesülnek.

Különböző homokfajtáink szemnagyság szerinti összetételét szitáló eljárással a következőnek találtam:

1. **Duna-homok.** I. részlet: > 1 mm. = 0.096%. Barnás szürke, sok ásványalkatrész szabadszemmel is felismerhető benne. Csiga-héjdarabokat és kevés szervesmaradványt tartalmaz.

II. részlet: $> 0.5 \text{ mm} = 0.899\%$. Egyenletes szemnagyságú. Bőven tartalmaz csillámot, főként biotitot. Kevés szervesmaradvány.

III. részlet: $> 0.25 \text{ mm} = 7.251\%$. Világosbarna, sok kvarccal és csillámmal.

IV. részlet: $> 0.01 \text{ mm.} = 79.328\%$. Sárgásbarna, uralkodó kvarccal és sok muszkovittal.

V. részlet: $> 0.01 \text{ mm.} = 12.426\%$. Agyagos részek bő mennyisége következtében világos sárgásbarna árnyalatú. A kvarc uralkodó alkatrész; csillám parányi, fénylő pikkelyekben gyakori.

2. Tisza-homok. A Duna-homoknál lényegesen finomabbszemű, ezért az első két frakcióba nem jutott homokszem.

III. részlet: $> 0.25 \text{ mm.} = 4.194\%$. Barnásszürke, sok színes ásvánnyal és bő csillám- (biotit és muszkovit) tartalommal. Egy pár agyagkonkrécio, kevés szervesmaradvány s 1—2 kavicsdarab fordul elő.

IV. részlet: $> 0.1 \text{ mm.} = 74.102\%$. Kvarcdús, bőséges csillámtartalommal.

V. részlet: $< 0.1 \text{ mm.} = 21.704\%$. Szürkésbarna árnyalatú a benne bőven levő iszaprészekről. Kevés észrevehető csillám.

3. Maros-homok. Az előzőknél jóval durvább összetételű.

I. részlet: $> 1 \text{ mm.} = 8.357\%$. — Rőtarna, sok ásványa szabadszemmel is felismerhető. Sok csigahéjat, héjtöredéket tartalmaz, minden valószínűség szerint a parti lösz-falakból is. Kevés szerves maradvány.

II. részlet: $> 0.5 \text{ mm.} = 44.734\%$. Meglehetősen egyenletes szemnagyságú, bőséges színes ásvány- és csillámtartalommal (főként biotit).

III. részlet: $> 0.25 \text{ mm.} = 29.370\%$. Előző részletnél világosabb barna árnyalatú, amit a kvarc felszaporodása eredményez.

IV. részlet: $> 0.1 \text{ mm.} = 11.352\%$. Sárgásbarna árnyalatú a benne levő löszös iszaprészekről. Csillám e frakcióban is bőven van.

V. részlet: $< 0.1 \text{ mm.} = 6.187\%$. Világos sárgásbarna, kevés csillámmal.

4. Körös-homok. A Tisza homokjával közel egyező szemcsefinomságú.

I. részlet: $> 1 \text{ mm.} = 4.623\%$. Világosbarna, aránylag kevés színes ásvánnyal s igen szegény csillámtartalommal. Igen gyakori a vörösbarna, sárga és fehér kalcitszemcse s 3—4 mm.-es kvarctöredék is előfordul.

II. részlet: $> 0.5 \text{ mm.} = 21.419\%$. Rőtarna színű, csillám-szegény, kevés szerves maradvánnyal, sok kalcit külsejű ásványszemmel.

III. részlet: $> 0.25 \text{ mm.} = 57.627\%$. Barnásszürke árnyalatú, kevés fénylő muszkovittal, túlsúlyra jutó kvarccal.

IV. részlet: $> 0.1 \text{ mm.} = 13.221\%$. Még világosabb színű, apró csillámpikkelyekkel. A muszkovit e homokban szétaprozódva a 2 utolsó részletbe került, míg az I. és II. részletből hiányzik. E jelenséget a Körös erőteljesebb mechanikai munkájával magyarázhatjuk meg, mely a csillámot hosszú, sebesfolyású útja alatt jobban összetörte, szétaprozta.

V. részlet: $< 0.1 \text{ mm.} = 3.110\%$. Szürkésbarna, sok iszapolható résszel és kvarc szemmel.

5. Csengelei futóhomok: Régi, elpusztult, lankás dűne-tető homokja. Futó homokjainkban az I. és II. részlet következetesen hiányzik, tehát folyó homokjainknál lényegesen finomabb fizikai összetételűek.

III. részlet: $> 0.25 \text{ mm.} = 3.174\%$. Rőtarna színű, igen sok szerves maradvánnyal, csigahéjdarabkával s 1—2 nagyobb kvarctöredékkel. Csillámpikkely alig észlelhető benne.

IV. részlet: $> 0.1 \text{ mm.} = 57.105\%$. Uralkodó kvarccal s 1—2 parányi muszkovitlemezekével.

V. részlet: $< 0.1 \text{ mm.} = 39.721\%$. Világos sárgásbarna sok iszaprésszel.

6. Pusztaszeri futóhomok.

III. részlet: $> 0.25 \text{ mm.} = 1.422\%$. Barnássárga, bőséges muszkovittartalommal, pár mészkonkrécióval és csigahéjdarabkával.

IV. részlet: $> 0.1 \text{ mm.} = 62.146\%$. Okkersárga, sok színes ásvánnyal és muszkovittal. Erősen lösztartalmú, mely okkersárga kéreggel vont a be az ásványszemeket.

V. részlet: $< 0.1 \text{ mm.} = 36.452\%$. Valamivel világosabb árnyalatú az előzőnél; a csillám erősen megfogyatkozott benne.

7. Kapitánysági futóhomok.

III. részlet: $> 0.25 \text{ mm.} = 7.026\%$. Ibolyásbarna, csaknem teljesen csillámmentes. Rendkívül sok szerves maradvány miatt magas a %-os érték. Kevés csigahéjtöredék és mészdarabka is található benne.

IV. részlet: $> 0.1 \text{ mm.} = 63.331\%$. Kvarcdús, a bőséges humusztartalom következtében sötét lilásbarnára színezett. Csillám parányi pikkelyekben jelenik meg, főként muszkovit.

V. részlet: $< 0.1 \text{ mm.} = 29.623\%$. Valamivel világosabb árnyalatú az előzőnél. Színes ásvány aránylag kevés van benne.

8. Szatymazi futóhomok.

III. részlet: $> 0.25 \text{ mm.} = 0.534\%$. Világos, sárgásbarna szí-

nő, rendkívül bő muszkovit tartalommal, ami tipusosabb futóhomokok sajátja. Kevés szerves maradvány s 1—2 apró agyagkonkrécio található benne.

IV. részlet: $> 0.1 \text{ mm.} = 61.925\%$. Kvarc- és csillámdús. Sárga színe lösztartalmát igazolja.

V. részlet: $< 0.1 \text{ mm.} = 37.541\%$. Világos, sárgásszürke, sok iszapállománnyal. Futó homokjaink V. részletének magas percentuális értéke a fizikai összetétele általános finomsága révén kisebb-nagyobb mértékű lösztartalmát bizonyítja.

9. Sándorfalvi futóhomok.

III. részlet: $> 0.25 \text{ mm.} = 3.894\%$. Fehéres, sárgásszürke színű, kevés szerves maradvánnyal s 1—2 csigahéjtöredékkel. Színes ásvány rendkívül alárendelt mennyiségű. Muszkovit mindössze 1—2 pikkelyben jelenik meg.

IV. részlet: $> 0.1 \text{ mm.} = 64.685\%$. Sárgásfehér színű, csillám alig található benne. Sósavval leöntve erősen pezseg. Szikes, sivár homok.

V. részlet: $< 0.1 \text{ mm.} = 31.421\%$. Szürkésfehér, sok világos-szürke iszapállománnyal. A kvarc „egyeduralma” kézi nagyítóval is megállapítható.

10. Dorozsmai futóhomok.

III. részlet: $> 0.25 \text{ mm.} = 0.506\%$. Fehérlő kékesszürke; színes ásvány alig van benne, a csillám is teljesen hiányzik.

IV. részlet: $> 0.1 \text{ mm.} = 42.971\%$. Csaknem tiszta kvarcból áll, melynek szemcséit kéreg nem vonja be, azért színtelen.

V. részlet: $< 0.1 \text{ mm.} = 56.523\%$. Szürkésfehér, bő szódatartalommal.

11. Öthalmi dűnehomok. Külső megjelenésre is különbözik a tipusos futóhomokfajtáktól; durvább szemű.

III. részlet: $> 0.25 \text{ mm.} = 2.786\%$. Barnássárga, színes ásványokban igen gazdag, bő csillám- (főként biotit) tartalommal.

IV. részlet: $> 0.1 \text{ mm.} = 66.067\%$. Előbbinél világosabb, okkersárga, kevesebb csillámpikkellyel, bőséges lösztartalommal.

V. részlet: $< 0.1 \text{ mm.} = 29.547\%$. Csillám csaknem teljesen hiányzik. Bőséges iszapolható, löszös résszel.

12. Alsótanyai futóhomok. Terméketlen, szikes.

III. részlet: $> 0.25 \text{ mm.} = 0.788\%$. Rőtbarra színű, kvarcdús, csillám alig fordul elő benne. Kevés szerves maradvánnyal.

IV. részlet: $> 0.1 \text{ mm.} = 78.281\%$. A túlsúlyban levő kvarc-szemcséket vékony humuszos kéreg vonja be és színezi lilás, szürkésbarnára.

V. részlet: < 0.1 mm. = 20.931%. Sötétebb árnyalatú, bő iszap-állománnyal.

13. Szentmihálytelki futóhomok.

III. részlet: > 0.25 mm. = 3.572%. Lilásbarna, bőséges szerves maradvánnyal, 1—2 nagyobb kvarcsemmel. Csillám nincs makroszkopikus nagyságban.

IV. részlet: > 0.1 mm. = 77.002%. Kvarcdús; a kvarcseme-
ket humuszos kéreg színezi lilásszürkére. Csillámpikkelyek csak
kézinagyítóval figyelhetők meg.

V. részlet: < 0.1 mm. = 19.426%. Előbbinél világosabb ár-
nyalatú.

14. Ószentiváni futóhomok.

III. részlet: > 0.25 mm. = 1.542%. Világos sárgásbarna, rend-
kívül bő csillámtartalmú (muszkovit). Pár apró csigahéjdarabbal s
agyagkonkrecióval. Csillám (főként muszkovit) néha 1—2 mm.-es
lemezkekben is előfordul.

IV. részlet: > 0.1 mm. = 77.729%. Csillámdús, löszös.

V. részlet: < 0.1 mm. = 21.729%. Okkersárga, bőséges iszap-
állománnyal.

*

A szóbanforgó homokfajták mechanikai elemzése (szítálás)
útján nyert adataink könnyebb áttekinthetőségére szolgáljon a kö-
vetkező összefoglaló táblázat:

	Gyűjtési hely:	I. igen durva > 1 mm. ‰	II. durva > 0.5 mm. ‰	III. középszemű > 0.25 mm. ‰	IV. finomszemű > 0.1 mm. ‰	V. igen finom < 0.1 mm. ‰
1	Duna	0.096	0.899	7.251	79.328	12.426
2	Tisza	—	—	4.194	74.102	21.704
3	Maros	8.357	44.734	29.370	11.352	6.187
4	Körös	4.623	21.419	57.627	13.221	3.110
5	Csegele	—	—	3.174	57.105	39.721
6	Pusztaszer	—	—	1.422	62.146	36.432
7	Kapitányság	—	—	7.026	63.331	29.623
8	Szatymaz	—	—	0.534	61.925	37.541
9	Sándorfalva	—	—	3.894	64.685	31.421
10	Dorozsma	—	—	1.506	41.971	56.523
11	Óthalom	—	—	2.786	66.067	29.547
12	Alsótanya	—	—	0.788	78.281	20.931
13	Szentmihálytelek	—	—	3.572	77.002	19.426
14	Ószentiván	—	—	1.542	77.729	20.729

A táblázatból világosan kiolvasható a homokfajták fizikai összetételének jellege.

Szemnagyság tekintetében folyó-homokjaink közül legdurvább a Maros-homok. A durva és közép szeműnek minősíthető frakciók összege: 82·461 %. Legfinomabb összetételű a 4 folyó közül a Tisza-homokja, mely > 1 mm. és > 0·5 mm.-es részletet nem is tartalmaz. Közelálló, de valamivel durvább összetételű a Duna-homok. A 3 első frakció összege itt: 8·246 %. A Körös-homoknál ez az érték: 83·669 %.

Meglehetősen magas érték tehát, mely bár meghaladja a Maros homokjait:

	<i>Első 3 frakció:</i>	<i>Közép szemű:</i>	<i>Durvaszemű:</i>
Maros:	82·461 %	29·370 %	44·734 %
Körös:	83·669 „	57·627 „	21·419 „

mégis már szabadszemmel is megállapítható, hogy a Körös-homok a Marosénál lényegesen finomabb alkotású, mert a közép szemű (0·5—0·25 mm.) alkatrészek %-os összege a Körös-homoknál csaknem kétszer akkora. A durva és igen durva frakciók összege viszont a Maros-homokban közelíti meg a kétszeres értéket.

A fizikai alkotó elemek ilyenén megoszlása bepillantást enged meg a folyó homokok egyéni természetébe. A homokszemek mérete és százalékos aránya szerves összefüggésben áll elsősorban a homokottermő hegyes vidékek közeli vagy távoli fekvésével, tehát a kőzettörmelék által megtett úttal. Minél távolabb fekszik a törmelék szülőhelye, annál jobban lekopott, szétaprózódott, tehát annál finomabbszemű. És megfordítva: minél közelebb fekszik a gyűjtőhelyhez, annál egyenetlenebb, annál kevésbé kiegyensúlyozott s ennek következtében annál durvabbszemű. De visszatükröződik a homokban, annak ásványos összetételében a homokottermőterületek minősége és nagysága, a homok fizikai alkatában a folyó vizek folyássebessége, a mechanikai szétaprózódás további adottsága is. A Duna-, Tisza-homok finomabb összetétele elárulja a sík területen megtett út hosszúságát, mely alatt a mellékfolyók és patakok révén az alföldi üledékes kőzetrétegekből rengeteg finomszemű alkatrész járult — iszapállományon kívül — a homok általános felépítéséhez.

Lassúbb ütemű folyás mellett, szeszélyes kanyargások közben elejti a folyó a durvább alkatrészeket s csak azt az egyenletes szemnagyságú homoktömeget mozgatja, hömpölygeti tova, melyet sodrának dinamikai ereje megbír. A Maros-homok lényegesen durvább, jellegzetes fizikai összetétele érezteti, hogy vándorlása közben nem régen hagyta el az erdélyi bércek kapuját.

A folyóhomokszemek alakja, megjelenése eltérő a futóhomokétól. A többé-kevésbé szögletes alak, a mechanikai megviseltség számos bélyege elárulja a folyóvíz percről-percre változó erejét, a szétaprózás, a formaalkotás szeszélyes zökkenéseit. A futóhomokszem ezzel szemben legömbölyödött, felületén símára csiszolódott és nagyság tekintetében is egyenletesebb megoszlású. Fizikai megjelenésében magán viseli a szélerővel kapcsolatos csiszoló tényezők állandó, egyhangú, évezredekén át ismétlődő ritmusát.

A futó homokfajták finomsága között csupán árnyalatbeli különbségek vannak. Szemmagyságbeli átlagos megegyezésük élénken demonstrálja szóbanforgó homokterületünkön a fizikai és vegyi folyamatok közel azonos lezajlását, az elkeveredés, a kiegyenlítődés lehetőségeit, mely dacára a homok elsődleges és közettani szempontból feltételezhető nagy különbségeire, geológiai idők folyamán elmosta az ásványtani differenciákat és szemmagyság tekintetében is óriási területek homokjait hozta közös nevezőre.

Mélyebbreható különbségek csak ott észlelhetők, ahol régi, elhagyott folyómedrek, partok durvábbszemű s még ásványtartalmában is gazdagabb homokjai enyhítették a régóta vándorló homokfajták egyre kifejezettebbé váló egyhangúságát vagy ahol különleges vegyi folyamatok siettették a szétaprózódást. (Dorozsma, Sándorfalva.)

b) Iszapolás.

Szitálással a homokfajták általános fizikai összetételére vonatkozólag nyertünk tájékozódást. Az iszapoló eljárások mellett, hogy szükség esetén még finomabb elkülönítést tesznek lehetővé, fontos előkészítő eljárások a homokfajták ásványos összetételének vizsgálata szempontjából is. Törekvésünk ezáltal, hogy *lehetőleg tiszta, későbbi vizsgálatokhoz alkalmas ásványszemeket nyerjünk.*

Már szabadszemmel is megállapítható, hogy a homokszemeket vékony, területfoltonként jellemző és egyezőségű FeMn-oxidos agyag, humuszos agyag, humusz vagy különböző karbonát-kéreg borítja, mely a homoknak egyöntetű, de területek szerint váltakozó színeződést nyújt. Elkülönített állapotban az a gazdag színsorozat el sem képzelhető, ami különálló homokterületek homokfajtáinak egymás mellé helyezésénél élénk tárul. Nem túlzás annak a kijelentése, hogy alig találunk két egyező színárnyalatú homokot.

Vasokban dúsz homokfélék színe általában világos sárgásbarna, vörösesbarna, barna; humuszban gazdagoké szürkés vagy lilásbarna; szikes homokfajtáké szürkés vagy sárgásfehér, ritkán

kékesfehér. A homokszínek pazar skálájában az individuális ásványos és vegyi összetétel tehát egyaránt kifejezésre jut.

Sok esetben szabadszemmel is megállapítható, de az iszapolás mindig pontosan tájékoztat a homokfajták mikroszkopikus méretű állományáról: az iszapállományról. A folyóparti homokok a futóhomokfajtáknál lényegesen kevesebb iszapolható alkatrészmennyiséget tartalmaznak; futóhomokfajtáink esetről-esetre változó mennyiségűt, de mindig jóval többet. E tény szorosan összefügg a derivatum vagy hordalék-talajok egyéni sajátosságaival. E talajok anyaga szél vagy víz által eredeti fekvőhelyéről nagyrészt szilárd állapotban nvert áttelepítést s különböző szemnagyságú talajrészek kerültek egymás mellé. Folyóparti homokjainknál a finom alkatrészeket a víz árja tovább sodorja magával s csak a viszonylag durvább közet- és ásványszemek maradnak vissza. Futóhomokfajtáknál azonban a különböző méretű ásványfrakciók békésen megférnek egymás mellett. Egyikben több, másikban kevesebb a finom alkatrész. A talajt felépítő szemcsék nagyságbeli megoszlása a talaj fizikai elbírálása szempontjából fontos.

FESCA a homoktalajokat szemcsenagyság alapján: durva-, közép- és finomszemcséjűekre osztja. Hogy már most a homok, mint talajváltozat melyik főbb talajcsoportba tartozik, iszapolás útján dönthető el.

Iszapolással természetesen tetszés szerinti frakciószám állítható elő. A homokfajták ásványos összetételének megvizsgálása céljából azonban nem volt szükséges az iszapolás révén nyerhető összes frakciók megállapítása. Csupán az ásványtani meghatározásokra alkalmas: 0.05 mm.-nél nagyobb homokszemeket különítettem el több részletre ATTENBERG ismert eljárása alapján (34—12):

Részletes elkülönítés:

Frakció:	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Szemnagyság m/m-ben	< 0.002	0.002-0.01	0.01-0.05	0.05-0.1	0.1-0.25	0.25-0.5	0.5-1	> 1
	iszapolás				szitálás			
Ülepítési idő:	16 óra	1 óra	3' 52"	50"	—	—	—	—

Összevont elkülönítésnél csak 2 frakciót nyerünk *Attenberg* szerint:

1. I+II: < 0.002—0.01 mm. és

2. III—VIII: 0.01 — > 1 mm. feletti szemnagyságig. Ülepítési idő: 1 óra.

Figyelembe véve azt a körülményt, hogy ásványtani vizsgálá-

tok céljaira a 0·05 mm.-nél nagyobb ásványszemek már alkalmasak, az elkülönítés határértékéül az 3' 52" másodperces időtartamot választottam. 0·05 mm.-nél kisebb ásványtöredékek már csak bizonyos speciális vizsgálati célokra alkalmasak, pontos meghatározásra leg-többször nem.

Az iszapolás rövidített menete a következő volt:

Mindenik jól elkevert homokfajtából lemértem 100—100 gr.-ot s üvegpohárban 1 óra hosszat főztem. Céлом a főzés által az volt, hogy az ásványtani vizsgálatokra alkalmas méretű homokszemek felülete jellemző kérgétől megtisztuljon. Főzés és lehülés után a homokot jól felkavartam s 3' 52" másodperces időközönként a folyamatot megismételve az 0·05 mm.-nél finomabb alkatrészeket ATTERBERG-féle 200 mm.-es iszapoló hengerben eltávolítottam. Az iszapos vizet vízfürdön porcellánedényben bepároltam. Az ülepitést mindaddig ismételtem, míg az ülepitési idő elteltével a víz tiszta nem maradt. A többször leöntött s bepárolt homokalkatrészek mennyisége szolgáltatta a homok agyag, ill. iszapállományát.

A megtisztult > 0·05 mm. ásványszemek további vizsgálatok céljaira szolgáltak.

A rövidített iszapolási eljárás %-os eredményét a következő táblázatban foglaltam össze:

Izapolás útján nyert frakciók:

	Lelőhely:	Ülepitési idő	>0·05 mm. homok (IV-V-VI-VII-VIII) frakció	<0·05 mm. iszap (I-II-III) frakció	Homokindex: h/i
1	Duna	3' 52"	95·605 %	4·395 %	21·7
2	Tisza	"	97·650 "	2·340 "	42·4
3	Maros	"	98·316 "	1·684 "	57·7
4	Körös	"	98·423 "	1·577 "	61·5
5	Csengele	"	97·360 "	2·640 "	37·4
6	Pusztaszer	"	98·890 "	1·110 "	89·9
7	Kapitányság	"	93·782 "	6·218 "	15·1
8	Szatymaz	"	94·984 "	5·016 "	18·9
9	Sándorfalva	"	96·904 "	3·096 "	31·2
10	Dorozsma	"	89·440 "	10·560 "	8·1
11	Öthalom	"	97·366 "	2·634 "	37·4
12	Alsótanya	"	98·890 "	1·110 "	89·9
13	Szentmihálytelek	"	88·346 "	11·714 "	7·4
14	Ószentiván	"	97·310 "	2·690 "	36·0

Figyelemmel kísérve az iszapolás eredményét, %-os értékekben előttünk áll a durvábbszemű, homoknak és finomszemű, iszapnak minősíthető homokrészlet megoszlása a különböző homoktypusokban. Minél nagyobb az iszapolható alkatrészek mennyisége, a homok annál agyagosabb természetű, tömörebb, mezőgazdasági értelemben annál nehezebb. Kivételt képez e megállapítás alól a dorozsmai szikes homok, melynél az iszap-mennyiség kifejezetten tiszta kvarc s a magas %-os érték már nagymérvű szódatartalma miatt sem jelentheti a homok előnyös fizikai és vegyi összetételét.

Az egyes frakciócsoportoknak térfoglalása rendkívül fontos azonban nemcsak a homoktalajok fizikai tulajdonságai, hanem a növényzet aktiv tápanyag utánpótlása szempontjából is.

Minél durvábbszemű valamely homok, víztartóképesége annál csekélyebb. A legmagasabb durva frakció-értékkel bíró homokfajták (Csengele, Pusztaszer, Alsótanya, Ószentiván) a csapadék vizet könnyen elnyelik, de magukon, mint a rosta, gyorsan átbocsátják. Rendkívül hamar kiszáradnak s ezért rövid gyökerű növényzet megtelepedésre nem alkalmasak. De nincs meg az ilyen összetételű homoktalajoknak az a képességük sem, hogy az altalaj víztartó rétegéből szárazság esetén vizet szívjanak fel, ezért hosszabb ideig tartó vízhiány esetén a rövidgyökerű vegetáció menthetetlenül elpusztul. Az említett helységek homokterületei a július—augusztusi kánikula idején sokszor rendkívül sivár képet nyújtanak. A növényzet (különösen a legelőkön, kaszálóföldeken) víz hiányában kiszárad s a csapadékdúsabb klímazónák üde zöld színe helyett a pusztaság fakóbarna árnyalata lesz úrrá.

Minél több azonban homokfajtáinkban a finom alkatrész, annál nagyobb víztartó képessége. Kapillaritás révén fokozódik vízfelvevőkészsége az altalaj vízrezervoárjából, lassúbb üteművé válik a vízmozgás, a keringés lehetősége s kisebbé a kiszáradás veszélye. A lehullott csapadékot e tömöttebb homoktalajok lassabban veszik fel, mint a finompórusú szivacs teleszívják magukat s párolgás, elvezetés révén csak hosszú idő alatt, fokozatosan vesznek el.

Ezért lenne elsőrendű szükséglet a homoktalajok iszapállományának, finom alkatrész arányának növelése trágyázás, agyagtalajjal való keverés, televényszaporítás útján.

0.05 mm.-es szemmagyság alatt még meg van a talajok tapadó-készsége, felette e tulajdonságuk csökken. Viszont a 0.002 mm.-es szemmagyság azért is fontos határérték ATTERBERG szerint, mert ennél finomabb összetételű talajba egyes növények gyökerei már csak nehezen hatolhatnak be, töretlen talajfelületbe pedig behatolni kép-

telenek. 0.002 mm. szemmagyság alatt azonkívül a talajkolloidok is túlságos szerephez jutnak s a talajbaktériumok mozgási, virulási lehetősége is megbénul.

Ezért tartja SCHÖNE a 0.05—0.01 mm.-es szemmagyságot, illetőleg annak uralkodó szerepét a vegetáció életfeltételeinek szempontjából egyik legfontosabb tényezőnek, mert e szemcseméret mellett a kolloidrészek túltömör, a talajra nézve egészségtelen, sőt veszedelemes felhalmozódása nem következhetik be.

Folyó-homokjaink közül a Duna-homok tartalmaz legnagyobb mennyiségű iszaprészt s a Körösé legkevesebbet. Valóban a Duna vizébe rengeteg finom alkatrészt szállítanak mellékfolyói. Ha most a parti homok alacsony nyári vízálláskor szárazra kerül, a szél ereje legelőször a parányi alkatrészeket sodorja szárnyain messzire, hogy felépítse évszázadok, ezredek alatt, emberileg alig érzékelhető iramban a löszterületek rétegeit. A durvább homokalkatrészeket csak erőlyesebb szélroham képes helyzetéből kimozdítani s nem is szállíthatja túlságosan messzire. Természetes elkülönítő folyamat indul meg, melynek révén a durvább-finomabb homok, homokos lösz és lösz-talajok változatos talajtipusai jönnek létre.

A futó homok-fajták közül legkevesebb iszaprészt a pusztaszeri és alsótanyai homok, legtöbbet a kapitánysági, szatymazi és szentmihálytelki homok tartalmaz. Az előbbi két homok 0.05 mm. > alkatrészeinek értéke közel 99%. Mindkét homok rendkívül egyenletes, finomszemű, melyeknél a szitálás csak minimális > 0.25 mm. alkatrész-mennyiséget eredményezett:

Pusztaszer: 1.422

Alsótanya: 0.788

A legtöbb homokban e frakció (> 0.25 mm.) lényegesen magasabb értékeket adott (Pusztaszer: 7.026 %).

Érdekesen jut kifejezésre a két frakció-csoport viszonya az előbb ismertetett táblázat utolsó oszlopában közölt h/i értékekben. Ha ugyanis az iszapolás révén nyert durvább frakciók (IV—V—VI—VII—VIII) összegét osztjuk a finomabb szemcséjű frakciók (I—II—III) összegével, jellegzetesen domborodik ki a durvább homok (h) és iszap (i) egymáshoz való viszonya.

Ezt az összefüggést (h/i) h o m o k i n d e x nek nevezhetjük legkifejezőbbben, mert képet nyújt egyrészt a homoktalajok átlagos fizikai alkatáról, másrészt az ásványszemeknek a tulajdonképeni homok-fogalom keretébe tartozó szemmagyságbeli megoszlásáról.

A homokindex széles skálája (8·1—89·9) azt igazolja, hogy a homoktalajok szemnagyságbeli összetétel tekintetében változatosak, hogy a 0·05 mm.-nél nagyobb és kisebb alkatrészek aránya szeszélyesen ingadozó s e ténnyel szorosan összefügg a homoktalajok fizikai tulajdonsága.

Csökkenő sorrendbe állítva a folyó- és futó-homokfajták leke-rekített homokindexeit, a következő értéksorozatokat kapjuk:

		h/i			h/i
4	Körös	62	14	Ószentiván	36
3	Maros	58	9	Sándorfalva	31
2	Tisza	42	8	Szatymaz	19
1	Duna	22	7	Kapitányság	15
6	Pusztaszer	90	10	Dorozsma	8
12	Alsótanya	90	13	Szentmihálytelke	7
5	Csengele	37			
11	Öthalom	37			

Minél kisebbek a homokindexek értékei, a homokfajta annál több iszaprészt s annál kevesebb 0·05 mm.-nél nagyobb talajalkatrészt tartalmaz. A homokindex értéke s az iszapállomány mennyisége között tehát fordított az arány, a durvább homokfrakciók és index-nagyság között egyenes.

Az 0·05 mm. szemnagyság nemcsak a további vizsgálatokra alkalmas homokrészlet nyerése, hanem a homoknak fizikai jellege s így mezőgazdasági értéke szempontjából is fontos határérték.

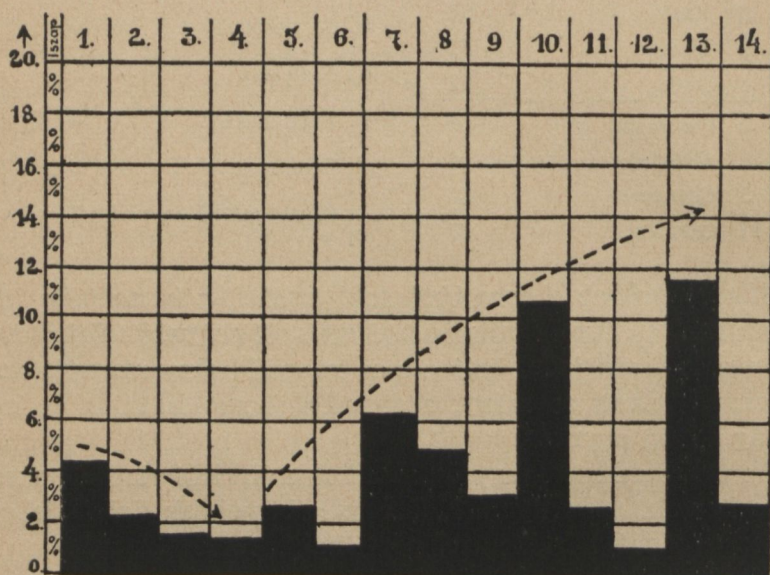
Figyelemmel kísérve az iszapolás eredményét, azt tapasztaljuk, hogy valamennyi homokváltozatunk terminológiai értelemben is *homoktalaj*, melyben az agyagrész általában nem haladja túl a 10 %-os KOPECKY-féle³⁾ határértéket. Csupán a szentmihálytelki s a dorozsmai (szikes) homokban emelkedik kevéssel 10% fölé. Ha azonban számításba vesszük, hogy az iszapfrakció-csoport durvább (0·05—0·01 mm.) részlete még a homokfrakcióhoz sorolandó s ezáltal a reáső %-os érték helyesbítésével az iszapállomány-értéke mindenik homokban csökken, összes homokjaink tipikus homoktalajok minősítendőek.

A homokfélék, mint termőtalajváltozatok finomabb és durvább frakcióinak *kvantitatív megállapítása tehát az első fontos lépés a talaj megismerésére és — fizikai értelemben — mezőgazdasági értékelésére.* A termőtalajok sajátosságainak megállapításánál a talaj-

³⁾ J. Kopecky: Die physikalischen Eigenschaften des Bodens, Prag, 1904.

részek nagyságbeli viszonya, a fizikai összefüggés módja elsőrendű fontossággal bír. A homoktalajok begyűjtése alkalmával szerzett statisztikai terméss adatok számszerűleg igazolják, hogy a durvaszemű, kevés iszaprészt tartalmazó, könnyebben mozgó, gyorsan kiszáradó homokok relative rosszabb, a sok iszaprészt tartalmazó, tömöttebb, mozgásra kevésbé hajlamos homokok jobb termőföld a klimatológiai tényezők egyező adottsága esetén is.

Könnyebb áttekintés céljából a következő grafikonban kívánom feltüntetni a homok- és iszapmennyiség %-os eloszlását:



A grafikonon fekete mezővel van feltüntetve a %-os iszapmennyiség. Figyelemmel kísérhető, hogy minél nagyobb folyóhomokjainknál a percentuális iszapmennyiség, annál nagyobb vízrendszerhez, ill. hálózathoz tartozik a homok. A Duna-homok homokindexe a legkisebb (21.7), iszapmennyisége a legmagasabb; a Tiszáé már az előbbi érték kétszerese (42.4), iszapmennyisége tehát annak fele. A Maros-homoké: 57.7, a Körösé: 61.5; iszapállományuk tehát még jobban megfogyatkozott. *A folyóhálózat kiterjedtsége s az iszapmennyiség egyenes arányban nő vagy csökken, amint az természet-szerűleg várható.*

Futó homokjainknál már érdekes, rapszodikus ingadozás figyelhető meg. Iszapdúsabb és szegényebb homokfajták váltakozva jelennek meg ugyan, de É-ről D-re haladólág az iszapmennyiségnek határozott átlagos növekedése állapítható meg. Összefüggésben áll e

jelenség a löszterületek közelségével. Homokterületeink ugyanis Öthalom felett már löszbe mennek át. Futó homokjaink fizikai összetételében is lényeges különbség észlelhető ÉNy-ról DK-re haladólag. Az É-i részek homokja ugyanis a D-iekénél viszonylagosan jóval durvább szemű, a homokterületek peremén finomabb szemű.

Feltűnő jelenség, hogy a homok a szomszédos löszterületekkel éles elhatárolásban érintkezik, aminek magyarázata az, hogy a *Duna—Tisza-köz mozgó homokja idők folyamán az állandó jellegű ÉNy- széljárás irányában ráfutott az idősebb löszterületekre.*

De homokjaink fizikai összetételének vizsgálatából az is kiviláglik, hogy helyenként jellegzetes folyóhomoksávok váltakoznak tipusos futóhomok-területekkel, jelezve a homoksivatagon szeszélyesen kanyargó, bolyongó folyóvizek egykori útvonalait. Ha a felszínen a szelek munkája el is egyengette a homokfajták genetikai különbségeit, mezőgazdaságilag igénybevett területeken homoktalajok felforgatásával a különbség gyakran szembetűnik. Az öthalmi dűnehomok, az őszentiváni s alsótanyai homokok fizikai összetételében, ásványtartalmában, valamint szemcséinek kevésbé legömbölyödött alakjában inkább folyó, mint tipusos futó homok jellegét viseli magán. Olyan homokét tehát, melyben a primér közetani bélyegeket még nem tüntették el a futóhomokképződés folyamatai.

A kétféle homok megoszlása és szerepe nemcsak petrográfiai, hanem talajtani szempontból is fontos és érdekes. A probléma felderítése azonban részletekbe menő geológiai tanulmányozást tesz szükségessé.

2. Tömöttség-szerinti elkülönítés.

Utóbbi időben a kutatók egyre nagyobb súlyt helyeznek a talajfélék ásványos összetételének vizsgálatára. A vegyi elemzés, bár értékes adatokat szolgáltat a talajok anyagára vonatkozólag, az erőforrások alakulásairól, viszonyairól, lehetőségéről nem nyújthat felvilágosítást. Determinált ásványok képében azonban előttünk áll a tartalék-tápanyagkészlet, mely az elhasználódott anyagok fokozatos utánpótlását biztosítja a klimatikus tényezők adottsága mellett. Az analízis eredménye tehát csupán a holt anyag, az ásványos összetétel ismerete az élő talaj természetére nézve nyújt tájékozódást.

Az ásványvizsgálatok további előkészítő módszere: a *tömöttség szerinti elkülönítés.*

A módszer maga régen ismerős. Célja a homokszemeknek tömöttség-szerinti szétosztása, mely által származás szempontjából is

többé-kevésbé rokon csoportokba különíthetők el az ásványok. Pár új, gyakorlati fogás alkalmazásával sikerült az elkülönítés menetét egyszerűsíteni.

Az iszapolt és megtisztult homokot magasabb hőmérsékleten (cca 50—60 °C) kiszáradni hagytam huzamosabb ideig s mind a 14 homokfajtából lemértem, alapos összekeverés után 10—10 grammnyit. A keverés s a kb. 1 cm. átmérőjű üvegcső segítségével vett átlagpróba ellensúlyozza azt a veszedelmet, hogy az ásványtani vizsgálatok céljaira választott 10 gr. homokban esetleg nem lesz jelen valamely ritkább, de lényegesebb vagy éppen jellemzőbb alkatrész. A nehezebb ásványok ugyanis mindig a mélyebb szintekben, vagy a homoktömeg szélein helyezkednek el. Nagyobb homokmennyiség vétele viszont aránytalanul meghosszabbítaná a vizsgálat idejét, amely kritikus esetekben amúgy is sok türelmet és körültekintést igényel.

A homokszemek szétválasztása különböző tömötségsű folyadékok, vagy ugyanazon nehézfolyadék eltérő hígítású oldatai által történik. Keresztülvitelére sokféle nehézfolyadék állhat rendelkezésünkre. Legmegfelelőbbnek bizonyult a Thoulet-oldat (Káliumhiganyjodid). A szétkülönítéshez különböző praktikus edények és műszerek is állnak rendelkezésünkre, sőt komplikáltabb berendezések is. A tapasztalat azonban azt igazolja, hogy a legegyszerűbben keresztülvihető módszer a legcélravezetőbb.

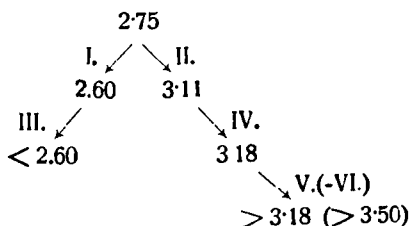
Mivel a fontosabb talajalkotó ásványok tömötsége átlag 2·2—3·8 között ingadozik s viszonylag kevés azon ásványok száma, melyeknek tömötsége a fenti értékeknél kisebb vagy nagyobb, az elkülönítéshez szükséges nehéz folyadékot tömötség szerint úgy kellett megosztanom, hogy a szóbanforgó két határérték közé több részlet jusson.

E célból a Merck-féle Thoulet-oldatból, melynek maximális tömötsége 3·18, még 3 féle tömötségsű változatot állítottam elő, még pedig: 3·11, 2·75 és 2·60. Nehezebb tömötségsű ásványok részletezőbb elkülönítésére a Thoulet-oldat tömötsége fémhigany hozzáadásával 3·50-re is növelhető. Kisebb tömötségsű (< 2·60) ásványszemek további szétválasztására a bromoformot használtam, melynek maximális tömötsége: 2·91, de benzolussal hígítható s a nyert keverékek előnye a Thoulet-oldattal szemben, hogy az ásványokat (fémeket, érceket) nem támadják meg.

Az említett 4 féle tömötségi-fokozat által az ásványszemeket 5 frakcióra különítettem el. Az elkülönítés célja: a homokalkotó ásványoknak fontosabb és jellegzetesebb csoportokra való bontása, melyeken belül a meghatározó vizsgálatok könnyebben megejthetők.

Ha ugyanis figyelemmel kísérjük ROSENBUSCH—WÜLFING¹⁾ tömötségi táblázatát, azt tapasztaljuk, hogy a közettenilag fontos ásványok tömötsége: 2·20—6·84 között váltakozik. A főalkatrészek tömötsége: 2·20—3·32. E határon belül igyekeztem tehát elkülöníteni az ásványokat úgy, hogy más-más csoportba kerüljenek a könnyebb, rendszerint szintelen, fehér és a nehezebb, sötétszínű ásványok.

Az elkülönítés menete a következő séma szerint történt:



Az elkülönítést 2·75 tömötségű Thoulet-oldattal kezdtem meg, miáltal egy nehezebb (II) s egy könnyebb (I) ásványfrakciót nyertem. 2·60 tömötségű oldattal ismét 2 csoportra osztottam a < 2·75 tömötségű frakciót. Ezáltal új ásványrészletet (III) nyertem, melynek tömötsége < 2·60-nál.

3·11 és 3·18 (esetenként 3·50) tömötségű oldattal újabb [IV, V (VI)] frakciókat nyertem.

A nehézfolyadékok tömötségét az újabban bevezetett s a régi STOË-féle ásványsorozatnál megbízhatóbb LINCK-féle kontroll-skála segítségével állapítottam meg s őriztem ellen. A különböző (2·30—3·55) tömötségű üvegkockák ugyanis teljesen azonos érintkező felületet képviselnek a folyadékban. Síma felületük, egyenlő térfogatuk kiküszöböli azt a veszedelemet, hogy egyenlőtlenség, esetleges likacsosság vagy rejtett légbuborékok jelenléte befolyásolja adott tömötségüknek megfelelő helyzet elfoglalásában, mint az a GOLDSCHMIDT-sorozat vagy Stoë-skála ásványszemeinél könnyebben bekövetkezhettek. Az eljárás egyébként itt is lebegtetésen alapszik: mikor ugyanis a kontroll-skála valamelyik ismert tömötségű üvegkockája a kérdéses nehézfolyadék bármely pontján vagy szintjén nyugodtan lebeg, a folyadék tömötsége az üvegkockáéval egyező.

A vázolt elkülönítési menet alapján — ROSENBUSCH—WÜLFING tömötségi táblázata értelmében — a következő átlagos ásványcsoportok nyerhetők:

¹⁾ Rosenbusch—Wülfing: Petr. wicht. Mineralien. Bd. I. 2. Stuttgart, 1905.

	Tömöttség:	Ásványcsoportok:	Lényegesebb ásványok:	Szimbo- lum
I.	< 2·60	Opál, mikroklin, ortoklász, szanidin, adulár, szerpentin stb.	opál ortoklász serpentin	o s
II.	2·60—2·75	Albit, kaolín, kalcedon, oligoklász, kvarc, andezin, labradorit, bászit, klinoklór, kalcit, bytownit, pennin, anortit stb.	kvarc kalcit plagioklász	q c pl
III.	2·75—3·11	Lepidolit, muszkovit, prénit, wollasztonit, aragonit, tremolit, biotit stb.	csillámok	cs
IV.	3·11— $\begin{cases} 3·18 \\ 3·50 \end{cases}$	pyroxén, amfibol, turmalin, apatit, andaluzit, fluorit, szillimanit, epidot, olivin stb.	pyroxén amfibol epidot	p a e
V. (VI.)	> $\begin{cases} 3·18 \\ 3·50 \end{cases}$	spinell, disztén, gránát, zirkon, baryt, magnetit, ilmenit, pyrit, hematit, rutil, kassziterit stb.	gránát zirkon magnetit	g z m

Amint a táblázatból kiviláglik, az egyes frakciókba köztani szempontból jellegzetes ásványok kerülnek:

I. Az első frakció (< 2·60) ásványai közül legfontosabbak az alkáli földpátok, földpátpótlók és a kvarc kisebb tömötségű változatai (opál, tridymit stb.), valamint a másodlagos származású szerpentin-féleségek. (2·60-nál kisebb tömötségű ásvány még sok más is tartozik ide, különösen haloidsó és zeolitfajták, melyeknek jelenléte homokjainkban éppen könnyen oldódó, pusztuló természete miatt amúgy sem valószínű.)

A futóhomokfajták közelebbi vizsgálata valóban azt igazolja, hogy e frakció ásványai túlnyomólag alkáli földpátok (ortoklász, mikroklin stb.), szerpentinváltozatok, melyek színes ásványok átalakulása révén keletkeztek. Előfordulnak alárendelt mennyiségben földpátpótlók is: szodalit, nefelin.

E frakció szimbolikus jelölésére továbbiakban ezért az *o s* betűket használok (*o* = ortoklász, opál; *s* = szerpentinfajták).

A II. frakció (2·60—2·75) ásványai általános elbírálás alapján főként plagioklász-földpátok, kvarc (kalcedon s más kvarcváltozatok), kalcit, pár kloritfajta és egy-két nagyobb tömötségű szerpentinféleség (bászit). A korderit, bár tömötsége szerint ide tartozik, igen ritka.

Homokjainkban e frakció ásványai közül uralkodó többségben a kvarc szerepet, bár jelentőséghez jut a klorit, Na-Ca-földpát s egyes homokban a kalcit is.

E frakció szimbolikus jelzéséül a: *q c pl* betűket alkalmazom (*q* = kvarc és változatai; *c* = kalcit, klorit; *pl.* = plagioklász).

A III. frakció (2·75—3·11) homokfajtáink ásványos összetétele szempontjából igen jellemző. E részletbe igyekeztem ugyanis elkülöníteni a csillámokat, melyek a homokféléknek csaknem állandó és jellegzetes alkatrészei.

Bár a kisebb-nagyobb méretű csillámpikkelyek elkülönítése könnyen lebegő, tapadó természetüknél fogva nem könnyű dolog, kellő körültekintéssel tömörség szerinti elkülönítésük igen jó eredménnyel jár.

E frakcióba jut a biotit, muszkovit, lepidolit, paragonit s pár esetleges ritkább csillám. Ide kerül tömörségük révén pár, a kalcitnál nehezebb karbonátfajta (dolomit, aragonit, magnezit, sziderit stb.) s több ritka szilikát: prénit, wollasztont, tremolit, aktinolit, glaukofán stb.). E szilikátok azonban futóhomokjainkból csaknem teljesen hiányzanak s így e frakció szimbolikus jelölésénél elejthetők.

E részlet ásványainak túlnyomó része csillám s ezért jogos a csillám (cs) frakció elnevezés.

A IV. frakció (3·11—3·18 esetleg 3·50) pár fontosabb alkatrészt tartalmaz: turmalin, pyroxének, amfibolok, apatit, andaluzit, fluorit stb.

Futó homokjainkban ezek közül a turmalin és apatit szerepel még, mint gyakoribb alkatrész, a csaknem mindig jelenlevő pyroxén és amfibol fajtákon kívül. 3·50 tömörségi határig elkülöníthetők csaknem az összes hazai kőzeteinkre jellemző pyroxén és amfibol fajták. De e frakcióba kerül az epidot, olivin, titanit, mely egyik-másik homokban szintén gyakori alkatrész. A homokfajták ásványainak nagy részét csak 3·11—3·50 tömörségű frakcióba különítettem el. E határértékeken belüli (3·11—3·18) elkülönített csak olyan homokféléknél alkalmaztam, amelyek igen sok színes alkatrészt tartalmaznak. (Csengele, Öthalom.)

E frakció szimbolikus jelölésére a *p a e* betűcsoportot használhatjuk (*p* = pyroxén; *a* = amfibol; *e* = epidot).

Az V. és utolsó frakcióba (> 3·18) jutnak az összes többi ásványok, melyeknek tömörsége > 3·18-nál (3·18—6·84). E részletbe kerülnek, mint a homokfélékre általában jellemző, de egyes homokfajtában igen tekintélyes szerepet játszó ásványok: a *gránátok*. Ide jut az *ércek* és *spinellek* népes családja, amelyek nagy része mágnesvassal is kivonható. De idekerül a nehéz fajsúlyú *termés-arany*, *ezüst*, *réz*, *vas*, mely pl. a Maros-homokban nem is túlságosan ritka ásvány. A gyakoribb alkatrészek közül fel kell említenünk még a *topáz*, *disztén*, *staurolit*, *sziderit*,

korund, rutil, zirkon, baryt és kassziterit, melyek szintén előfordulnak úgy futó, mint főként folyóhomokjainkban.

E frakció jelzésére a *g m z* betűcsoport alkalmazható (*g* = gránát; *m* = érc, főként magnetit; *z* = zirkon).

A homokfajtákból tehát jellegzetes ásványcsoportok elkülöníthetése céljából 5 frakciót állítottam fel:

- I. $< 2.60 = o s$ (ortoklász, opál, serpentin).
- II. $2.60—2.75 = g c pl$ (kvarc, kalcit, plagioklász).
- III. $2.75—3.11 = cs$ (csillámok).
- IV. $3.11—3.18 (3.50) = p a e$ (pyroxén, amfibol, apatit, epidot).
- V. $> 3.18—(3.50) = g m z$ (gránát, magnetit, zirkon).

Az egyes frakciók tömörség határai közé eső ásványok általános ismerete birtokában a homokfajták alkatrészei könnyebben felismerhetők és az odavágó vizsgálati módszerek alkalmazásával biztosabban determinálhatók. Öt ásványrészlet nyérése, már csak az elkülönítés körülményességénél fogva is — elegendő arra, hogy az egyes ásványcsoportokon belül részletes ásványtani vizsgálatok könnyebben és eredményesebben megejthetők legyenek.

A homokrészletek színárnyalata eltérő. Különösen az első, harmadik és ötödik frakcióban élesen elütő egymástól, jelezvén, hogy a tömörségbeli eltérés szín szerint is elkülönítette az ásványszemeket. Az első és második frakció a legvilágosabb árnyalatú, mert ezek uralkodó ásványai: kvarz, földpát és kalcit; legsötétebb a negyedik és ötödik részlet, ahol a tulajdonképeni színes ásványok és érc, halmozódtak össze. Közepes árnyalatú, legtöbbször szürkésbarna a harmadik frakció, melynek uralkodó mennyiségű ásványa a csillám (főként biotit), mely homokjainkban általában bronzbarnára változott át. A sötétebb szín egyhangúságát a muszkovit világosabb árnyalata töri meg, mely kisebb-nagyobb mennyiségben eloszolva ezüstösen csillog.

Bármily gondosan is végeztük a csillámok elkülönítését, a tapasztalat azt mutatja, hogy szórványosan minden frakcióban előfordulhat csillám. E jelenség oka részben a finom lemezesség és nagyfokú tapadókészség, részben a nagyságbeli eltérés (a csillám rendszerint jóval nagyobb méretű a többi ásványszemnél), a különböző fokú elváltozással kapcsolatos tömörség-differenciák és a sok esetben tapasztalható zárványok jelenléte. A *Linck*-féle módszer sem vezethetett teljes eredményre, mert lemezes kifejlődésű ásványokkal együtt a biotit és muszkovit is hajlamos az edény oldalához vagy

más ásványszemekhez való tapadásra, ami sokszoros, gondos keveréssel sem gátolható meg teljesen. De az általános eredményt egy-két csillámpikkelynek más frakcióba tévedése sem befolyásolja érzékenyen s így jelenlétük elhanyagolható.

A tömörség szerinti pontos elkülönítésnek többé-kevésbé akadályos még a homokszemek eltérő nagysága is. A kisebb méretű ásványszemek még ha viszonylagosan nagyobb tömörségűek is, a relatív nagyobb súrlódó felület következtében aránylag hosszabb idő alatt foglalják el a nehéz folyadékban megillető helyeiket, mint a nagyobb szemű ásványok s így összekeverés után az eltérő tömörségű, a felszínre emelkedő vagy lesüllyedő ásványszemek könnyen magukkal ragadják s más frakcióba kényszerítik.

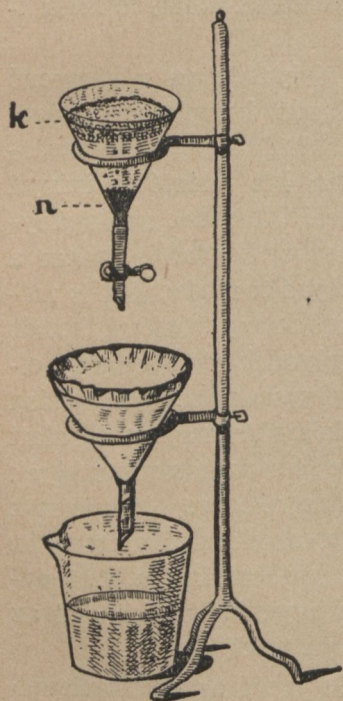
Hátráltatják az elkülönítést a nehéz folyadékban végbemenő áramlások is. Ha ugyanis a vizsgálandó homokmennyiséget beleszórjuk a nehéz folyadékba s üvegpálcikával alaposan felkavarjuk, az üvegtölcsérben bizonyos idő múltán két ellentétes irányú áramlás indul meg, egyik felfelé, másik lefelé. Nemcsak az ásványszemek tömörségszerinti elhelyezkedése veszi kezdetét, hanem a mozgó ásványszemek súrlódásuk révén a folyadék részecskéit is magukkal ragadják s határozott, bár lassan csökkenő erősségű, kettős vertikális áramlás figyelhető meg, mely a folyadék tömörségétől eltérő (kisebb vagy nagyobb) tömörségű ásványszemeket is mozgása irányába kényszeríti. De észlelhetők az elkülönítés folyamata alatt szabálytalan, zezugos lefutású konvekciós áramok is, melyek különböző hőmérsékletű folyadékrétegek kicserélődése által jönnek létre s szintén zavarják az ásványszemek nyugodt elhelyezkedését. Az ásványszemek súrlódása is termel bizonyos, minimális hőmennyiséget, mely áramlásszerű mozgásokban egyenlítődik ki, ami az ásványok elhelyezkedését hosszabb lejáratúvá teszi.

Felsorolt okok következtében ajánlatos tehát az elkülönítendő homokmennyiséget *apránként beleszórni a nehézfolyadékba s üvegbottal közben alaposan összekeverni*. A csekélyke munkatöbblet sokkal kielégítőbb eredményhez vezet.

A tömörség szerinti ásvány-elkülönítés sokféle módszerrel eszközölhető. Választó-tölcsér híján két egymás fölé helyezett üvegtölcsérrel is elvégezhető eredményesen. Két 5—6 cm. átmérőjű tölcserűt erősítünk állványra. A felsőt 6—8 cm.-es gummicsővel s Mohr-csapppal látjuk el; az alsóba szűrőpapírt s alá üvegpoharat helyezünk az átfolyó és leszűrődő nehézfolyadék számára.

Ezen egyszerű és mégis megbízható módszerrel eljárásunk a következő: A felső üvegtölcsért megtöltjük ismert tömörségű nehéz

folyadékkal (pl.: 2·75). Az iszapolt s megtisztult homokmennyiségből 10 gr.-ot apránként, üvegpálcával lassú, a felszínen történő keverés közben a folyadékba szórunk, hogy az ásványszemek egymáshoz s az edény oldalához való tapadását megakadályozzuk. A folyadék nál nagyobb tömötséggű (n) ásványszemek meglehetősen gyors ütemben süllyednek a tölcsér aljára; a könnyebbek (k) a folyadék felszínén maradnak. Többszöri felkavarás után a még fentakadt nagyobb tömötséggű ásványszemek is lesüllyednek. Bizonyos idő (legalább 1 óra) eltelte után a két eltérő színű ásványréteg között a folyadék megtisztul s ha ez bekövetkezett, a *Mohr*-csapot óvatosan megnyitjuk,



Egyszerű berendezés tömötségszerinti elkülönítésre.

miáltal a nehezebb frakció ásványhalmazát a fölötte levő folyadék nyomása az alsó üvegtölcsérbe kényszeríti. Arra vigyáznunk kell, hogy a könnyebb tömötséggű ásványszemekből ne jusson át semmi a csap megnyitásánál, tehát az alsó homokréteg kitódulása után a csapot azonnal elzárjuk. Az alsó tölcsérben a nehézfolyadék a szűrőpapíron lassan átszivárog az alatta álló üvegpohárba. A szűrőpapír ásványtartalmát most desztillált vízzel kimossuk, majd 40–50 °C hőmérséken kiszárítjuk. A felhígított nehézfolyadékot párlással besűrítjük s tömötségfokának megállapítása után használhatóvá tesszük.

A felső, könnyebb ásványfrakciót tartalmazó tölcsér nehézfolyadékját szűrőpapíron át üvegpohárba fogjuk fel, az ásványszemeket vízzel kimossuk s kiszárításuk után ezt is pontosan lemérjük.

A százalékos értékek kiszámítása céljából ajánlatos tehát 10 vagy 20 gr. homokkal megkezdeni a tömötségszerinti elkülönítést, mert azonnal kerek %-os értékek adódnak.

Az I. és II. frakció ásványcsoportja a vázolt eljárás után rendelkezésünkre áll s további, részletekbemenő elkülönítésük hasonló módon, más-más tömötséggű nehézfolyadék segítségével végrehajtható.

Egyidejűleg több homokkal is végezhetünk ásványelkülönítést, ami nagyobb területeket átfogó vizsgálatok időtartamát lényegesen megrövidíti.

3. A homokfajták tömötségszerinti elkülönítésének eredményei.

A vizsgálat tárgyául választott 14 homokfajta megtisztított ásványszemeit nehézfolyadék-sorozat segélyével 5 frakcióra különítettem el. A tömötség szerinti elkülönítés adatairól a következő összefoglaló táblázat nyújt felvilágosítást:

Sorszám	Lelőhely	Ásványfrakciók %-os értékei:				
		I. < 2·60 o s	II. 2·60—2·75 q c pl	III. 2·75—3·11 cs	IV. 3·11—3·18 p a e	V. > 3·18 g m z
1	Duna	0·67	89·20	5·03	3·97	1·13
2	Tisza	1·09	86·19	5·43	5·97	1·32
3	Maros	2·31	84·88	6·11	4·15	2·55
4	Körös	3·07	83·07	6·42	4·32	3·12
5	Csegele	0·63	82·66	4·29	10·75	1·67
6	Pusztaszer	1·12	90·20	4·43	2·09	2·16
7	Kapitányság	0·83	91·08	1·89	2·99	3·21
8	Szatymaz	1·30	89·01	5·26	2·89	1·54
9	Sándorfalva	0·23	95·51	0·99	1·91	1·36
10	Dorozsma	0·11	97·94	0·21	1·29	0·45
11	Öthalom	1·52	82·69	3·72	8·37	3·70
12	Alsótanya	0·32	93·31	1·98	3·96	0·43
13	Szentmihálytelek	0·54	91·39	3·77	3·69	0·61
14	Ószentiván	0·12	85·91	3·89	8·77	1·31

Amint a táblázatból figyelemmel kísérhető, a folyó- és futóhomokfajták között ásványmegoszlás szempontjából lényeges a különbség. Viszont a tömötség szerinti elkülönítés %-os adatai az ásványhatározások eredményeivel s a levonható gyakorlati tanulságokkal a legteljesebb összhangzásban állanak.

Megállapítható, hogy a folyó homokok általában nagyobb %-os mennyiségben tartalmaznak színes ásványokat, mint a futó homokfajták. Ez utóbbiak közül mindössze a csegelei, öthalmi és ószentiváni homok gazdagabb femikus ásványokban a folyó homokoknál. E jelenség azonban szorosan összefügg azzal a ténnyel, hogy a két első futóhomok mozdulatlan dűnék mélyebb szintjéből vett homok, mely régebb idő óta nem vett részt a felszíni mozgásokban s így az atmoszferiliák bomlasztó hatásának kevésbé volt kitéve. E két homokfajta különben a homokok átalakulása szempontjából is érdekes adatokat tár elénk, amint azt a későbbiekben látni fogjuk.

A folyóparti homokok közül legkvarcdúsabb a Duna homokja, kvarcban legszegényebb a Körösé, mely viszont elsődleges karbonátokban a leggazdagabb. A csillám-frakcióban fokozatos növekedés tapasztalható:

Duna: 5·03,
Tisza: 5·43,
Maros: 6·11,
Körös: 6·42.

E tény, mint általában a folyóhomokok változatosabb ásványtartalma a homoktermőhelyek (hegyek, hegységek) közelségével, ill. bőségesebb utánpótlással magyarázható. Szelek szárnyán a futóhomokfajták ásványtartalma is nyerhet és nyer is kiegészülést, de a pótlás a folyóhomokok mértékéhez képest minimálisnak mondható.

Pyroxén- és amfibolfajtákban leggazdagabb a Tisza-homokja, melynek az ásványgyűjtő — területe — mellékfolyói révén óriási. Kedvező körülmény e szempontból az is, hogy a juvenilis mellékfolyó-völgyek friss, javarészen harmadkori kőzetek erózióinak kitett felületein alakultak ki s rengeteg törmelékkel szállítanak le a rohanó vizek. A szegedkörnyéki futóhomokfajták ásványos összetétele s ezek eredete szempontjából a Tisza-homokon kívül a gyűjtőhelyekhez legközelebb betorkoló Maros és Körös folyók homokja esik még leghangsúlyozottabban számításba. E folyóhomokok keveredése lényegesen emeli az ásványkomponensek számát, s tavaszi áradások után a tikkasztó nyári széljáratok ásványdús, kiszáradt homokot kapnak fel s szállítanak a folyómedrektől távoli területekre. Az új ásványszemek kellő fizikai és kémiai átalakulás után mint friss talajkomponensek játszanak fontos szerepet.

Az utolsó két frakció %-os mennyisége (IV., V.) összes homokfajtáinkra jellegzetes. Folyóhomokoknál az értékek emelkedő tendenciát mutatnak:

Duna: 1·13,
Tisza: 1·32,
Maros: 2·55,
Körös: 3·12.

E frakciónál különösen az érc (magnetit stb.) és gránát esik jelentősebb súllyal számításba, mely a Maros és Körös homokjában éri el a legmagasabb értéket. A Duna, Tisza kvarcdúsabb homokjában mindkét ásványcsoport nagyság és mennyiség szempontjából is alárendeltebb szerepet játszik.

Futó homokjainkban e frakció ásványcsoportjának %-os értékei alig érik el (egy-két esetben a 2%-ot; általában jóval alatta maradnak, sőt a dorozsmai, alsótanyai és szentmihálytelki homokfajták alig közelítik meg a $1\frac{1}{2}\%$ -ot. 3%-nál magasabb értéket csupán a kapitánysági (3·21) és öthalmi dünehomok (3·70) képvisel.

Igen érdekes összehasonlítás ejthető meg, ha az első két frakció ($< 2\cdot60$ és $2\cdot60-2\cdot75$) uralkodólag fehér ásványokból (földpát, kvarc és ingadozó mennyiségű karbonát) álló együttes %-os összegét a 3 nehezebb frakció túlnyomólag sötétszínű ásványokból álló csoportjának összegével hasonlítjuk össze:

L e l ő h e l y		Fehér	Sötét	L e l ő h e l y		Fehér	Sötét
		ásványok				ásványok	
1	Duna	83·87	10·13	8	Szatymaz	90·31	9·69
2	Tisza	87·28	12·72	9	Sándorfalva	95·74	4·26
3	Maros	87·19	12·31	10	Dorozsma	98·05	1·95
4	Körös	86·14	13·86	11	Öthalom	84·21	15·79
5	Csengele	83·29	16·71	12	Alsótanya	93·63	6·37
6	Pusztaszer	91·32	8·68	13	Szentmihálytelek	91·93	8·07
7	Kapitányság	91·91	8·09	14	Ószentiván	86·03	13·97

Amint figyelemmel kísérhető, a folyóparti recens homokok összegezett első 2 frakciócsoportjának aránya meglehetősen stabilis. Mint már említettem, kvarcban legdúsabb aránylag a Duna homokja, amint fenti összehasonlításból is nyilvánvaló.

Futó homokjaink e szempontból igen nagy ellentéteket mutatnak. A szintelen alkatrészek %-os értékösszege: 83·29—98·05 között ingadozik. Legalacsonyabb értéke a csengelei és öthalmi homoknak van (83·29, 84·21), amelyek valóban kvarcban legszegényebbek. A többi futó homoké átlag 90% határán mozog. Legmagasabb érték a dorozsmai Nagyszéksóstó szíkes homokján állapítható meg, melynek fehér színe már makroszkopikusan elárulja a sötét ásványok hiányát. Rendkívül tiszta, oxydkéreg-mentes homok ez, melynek színes ásványait javarészen természetes úton feltárta a szóda s a feltárt és oldatba ment anyagokat a csapadékvizek idők folyamán elszállították. A homok tehát túlnyomólag kvarcból áll (98·05%), amelyben minimális színes ásványon kívül csupán szekunder eredetű karbonátszemcsék vagy bekérgezések fordulnak elő. A sötétszínű ásványok mennyisége e homokban 1·95%. Valamennyi homokfajtánk között a legkisebb érték, amely egyúttal beszédes bizonyága a szíkes homokfaj-

ták ásványtani sivárságának és egyéb hátrányos tulajdonságok kíséretében mezőgazdasági meddőségének.

Színes ásványokban leggazdagabb — mint a táblázatból is leolvasható — a csengelei és öthalmi dünehomok (16·71, 15·79), mely két homok vizsgálata igazolja, hogy mélyebb geológiai szintek homokja legtöbbször durvább szemű, kevésbé legömbölyödött és (színes) ásványokban jóval gazdagabb, mint a felszíni, sok későbbi vándorlason és emiatt tetemesebb kopáson keresztülment futó homokfajták.

A többi homokfajták átlagos sötétásvány-tartalma: 8—9% határán ingadozik. Legalacsonyabb a már említett dorozsmai (1·95%) és a sándorfalvi (4·26%), mely utóbbinak gyűjtő a Fehér-tó szikes területének ÉK-i peremére esik.

Érdekes eredményre jutunk abban az esetben, ha kvarcdús frakciók (I, II) %-os értékösszegét osztjuk a színes ásványfrakciók (III, IV, V.) együttes összegével.

Homok-sorszám:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Kvarc (q)-hányados:	8·8	6·9	6·9	6·2	5·1	16·5	11·3	9·3	20·1	50·2	5·3	14·6	11·3	6·1

Az osztás révén nyert értékek, melyeket *k v a r c (q)-h á n y a d o s n a k* nevezhetünk el legkifejezőbben, igen világos, áttekinthető képet nyújtanak a különböző homokfajták átlagos ásványos összetételére, ill. közelebbről azok kvarctartalmára. Mert, ha tudjuk azt, hogy a 2 első frakció ásványa túlnyomólag kvarc (átlag: 80—98%) s aránylag elenyésző a többi ideeső ásvány (földpátfajták, kalcit, szerpentin stb.) mennyisége, akkor a két első frakciót joggal nevezhetjük kvarcfrakciónak. Ehhez viszonyítottuk fenti táblázat szerint a többi frakciók ásványainak percentuális értékeit.

A kapott hányados tehát világosan mutatja, hogy a kvarc a színes ásványoknak hányszoros értékét képviseli. Nem abszolút szám azonban, hanem az összehasonlítás révén nyert index, mely a homokfajták ásványos összetételében való általános tájékozódásnál igen jó szolgálatot tesz.

Ha figyelemmel kísérjük a fenti hányadosokat, megállapíthatjuk, hogy a folyóhomokok meglehetősen stabilis értékeket adnak. A Tisza- és Maros-homok értékei egyezők s a Körösé is közelálló (6·9, 6·9, 6·2). Magasabb értéket a Duna-homok ásványos összetétele szolgáltatott, mely az előbbieknél — mint már említettem — jelentékenyen kvarc- és kalcitdúsabb.

Egészen más képet nyújtanak a futó homokfajták. A kvarchányados értéke ezeknél 5:1—50:2 között váltakozik, élénken demonstrálván azokat a geológiai idők folyamán lejátszódott fizikai és vegyi átalakulásokat, melyeken az egyes futóhomokok átmentek, s amelyeknek következménye az ásványfajták lecsökkenése. Minél kisebb a q-értéke, a homok színes ásványokban, a vegetáció szempontjából jelentős tartalék-erőforrásokban annál gazdagabb s minél nagyobb a q-hányados, a futóhomok kvarcban annál dúsabb.

A viszony tehát fordított. A folyóhomokok összetételéhez legközelebb áll a csengelei, öthalmi és őszentiváni homokfajták ásványos összetétele, ami a már említett geológiai adottságból is kiváglott.

Legnagyobb q-értéke a dorozsmai és sándorfalvi szíkes homoknak van (50:2, 20:1), ami egyéb adaton kívül is bizonyítja e homoktalajok már hangoztatott sivárságát. A többi futó homokfajták kvarchányadosa 9—14 között ingadozik. E homokok tehát a folyóhomokoknál jelentékenyen kvarcdúsabbak s nagyobb termőképességük — amint a gyakorlat mutatja — csupán mesterséges javítóeljárásokkal fokozható.

De nemcsak a kvarc és színes ásványok megoszlás-arányára s ezzel kapcsolatban a homoknak, mint termőtalajnak tápanyagutánpótlási készségére világít rá a q-hányados, hanem kifejezi közvetve a homok fizikai és vegyi megviseltségét is. S így relativ értelemben a korát is.

Vizsgálataim egybehangzólag azt mutatják, hogy a magas q-értékű homokfajtákban nemcsak lényegesen nagyobb a kvarctartalom, hanem ezek a homokok lényegesen finomabb szemcséjűek s a szemcsék jelentékenyen legömbölyödtebbek, megviseltebbek. A magas q-értékű homokfajták tehát viszonylagosan többet vándoroltak, az egyébként indifferens természetű kvarcsemmek jobban megkoptak, legömbölyödtek, méretben kisebbé váltak. A kevésbé ellentálló ásványok nagy része eltűnt a homokból s a kitartóbbak is osztoztak a kvarc sorsában. Még jobban elősegítette pusztulásukat egyes területek (Dorozsma, Sándorfalva) előhaladó szíkesedése, ahol a színes ásványok javarésze lassú vegyi folyamatoknak esett áldozatul.

Homokfajtáink finomabb genetikai kapcsolatába nyerhetünk betekintést, ha a megvizsgált homokok első két frakciójának legalacsonyabb értékével (5. Csengele: 83:29), mint egységgel osztjuk az összes többi homokfajták azonos értékeit.

Kiderül, hogy valamennyi homok első két frakciójának %-os értékösszege közel áll egymáshoz; csupán a $\frac{1}{10}$ részekben van elté-

rés közöttük. Kvarctartalom (igen alárendelten földpát, kalcit stb.) tekintetében tehát nincsen közöttük ugrásszerű ingadozás.

Ilyértelmű összehasonlításuk révén nyilvánul meg legkifejezőbben a homokfajták átlagos kvarc-tartalmának stabilitása.

Szolgáljon áttekintésül — növekvő kvarc és fogyó színes ásvány sorrendbeni összeállításban — a következő táblázat:

Sorszám:	5	11	14	4	3	2	1	8	6	7	13	12	9	10	Sorszám
I—II frakció:	1·000 ⁺	1·011	1·032	1·034	1·046	1·047	1·079	1·084	1·096	1·103	1·103	1·124	1·149	1·177	I—II frakció
III—V	8·56	8·09	7·16	7·10	6·56	6·52	5·19	4·96	4·45	4·14	4·13	3·26	2·18	1·00 ⁺	III—V

Az elsősorban tehát a kvarc-frakciók (I—II.) értékeinek összehasonlítása kísérelhető figyelemmel a csengelei-homok (5.) értékének egységül vétele alapján (83·29), a második sorban ugyanez az összehasonlítás jut kifejezésre a színes ásványokban legszegényebb dorozsmai homok (10) %-os értékösszegének egységül vételével.

Míg tehát a kvarc-frakciók egységre vonatkoztatott értékei homokfajtáinkban 1-hez igen közelállók s csak a tört részekben térnek el egymástól; a színes ásványok megfelelő módon átszámított értékei azonban tetemes emelkedést tüntetnek fel. (Ezért volt elegendő ez utóbbiaknál a két tizedesre való átszámítás.) A színes ásványokra vonatkoztatott két határérték: 1—8·56; melyek közé a többi homokfajták fokozatosan emelkedő értékei esnek.

A táblázaton a színes ásvány-sorozat tagjai a kvarc-frakciók emelkedő értékével szemben (bajról-jobbra haladólag) arányos csökkenést tanúsítanak. A legkisebb kvarctartalmú homok (5. Csengele) színes ásványokban a leggazdagabb s megfordítva. Amint ez genetikailag természetszerűen következtethető. A 2 sorozat (I+III, III+IV+V) tehát fordított értelemben halad egymással párhuzamosan.

Legsivárabb s a kenyérmagvakat adó növények tápanyagkészlete szempontjából legkisebb értékű a Dorozsma-környéki szíkes homoktalaj, melyhez hasonló területünkön — sajnos — sok helyen előfordul. Sorrendben követi: a sándorfalvi, alsótanyai, szentmihálytelki, kapitánysági és pusztaszeri homok. De már ez utóbbi három homok színes ásványtartalma is a dorozsmaiaknak négyszerese. Jóval gazdagabbak ásványokban a szatymazi és ószentiváni homokfajták. Legdúsabb természetesen az öthalmi és csengelei dűnehomok.

Sorrendben e két dűnehomok után következik 4 folyóhomok ásványgazdagsága, mely azonban mezőgazdasági értelemben csak elszállításuk után, „másodlagos“ fekvőhelyen bír gyakorlati jelentőséggel.

Figyelemreméltó mozzanat a dűnehomok nagyobb színes-ásványtartalma a folyó homokfajtákkal szemben. E jelenség magyarázatánál arra a feltevésre támaszkodhatunk, hogy a dűnehomok felhalmozódása a homoktermő meder közelében történt s hogy keletkezése és mozgása idején más volt a folyóhomok ásványos összetétele, minden valószínűség szerint színes ásványokban jóval gazdagabb.

A folyó völgyek állandósulása, a gyűjtő felületek lekopása, de különösen az erózióbázis bekövetkezett, nagyobbfokú stabilitása az ásványtartalom kvantitatív és kvalitatív összetételének lecsökkenését vonta maga után.

Újabb s még mélyebb szintek homokvizsgálatai tisztáznák a problémát végérvényesen. Annyi mindenestre már most megállapítható, hogy a 2-75 nagyobb tömötséggű ásványok kvantitatív megoszlása szempontjából mélyreható különbség van az egyes homok s különösen futóhomokfajták között. Ez a különbség részben genetikai, tehát elsődleges, részben közettani, tehát másodlagos s a homok keletkezése utáni sorsával és vándorlása, fokozatos átalakulása történetével áll összefüggésben.

Az ásványos összetétel talajtani fontossága azonban kétségtelen.

4. Az ásványvizsgálatok menete.

A tömötség-különbség alapján szétválasztott homokrészletek további ásványtani vizsgálatok tárgyát képezik, melyek révén a homokféléknek, mint talajváltozatoknak részletes ásványos összetételéről, a keletkezés és átalakulás körülményeiről, anyagiánnyairól is tájékozódást szerzünk. A homokfajtáknak, mint mezőgazdaságilag igénybe vett talajféléknek szempontjából az ásványos összetétel képviseli az *elsődleges* tápanyagutánpótlási lehetőséget, melynek hiányai *másodlagos* úton hozzájutott természetes vagy mesterséges tápanyagokkal csökkenthetők. De felvilágosítást nyújtanak a részletes ásványtani vizsgálatok a homok és anyakőzet kapcsolatáról s a kezdeti stádiumtól lezajló fizikai és vegyi elváltozás folyamatairól is.

A mechanikai elemzés, mint láttuk, a homokot alkotó kisebb-nagyobb fizikai alkatrészek kvantitatív megoszlásáról tájékoztatott, a tömötség szerinti elkülönítés az egyes frakciókon belül már kvalitatív ásványarányról is jellegzetes képet nyújtott. További vizsgálá-

taink az egyes ásványszemek precíz meghatározását s mennyiség-beli arányszámának lehetőség szerinti megállapítását célozzák.

Kritikus esetekben leghelyesebb a vizsgálatokat izolált ásványszemekben végezni. A gyakorlat és tapasztalat azonban rávezet arra, hogy átlagos determinációk céljából az esetek nagy részében elegendő, ha az egyes frakciókból kanadabalzsamba vagy más médiumba ágyazott készítményeken végezzük vizsgálatainkat.

Vizsgálataim közben felmerült csiszolatok készítésének a gondolata is, de esetleges előnye mellett meghatározó vizsgálatoknál legtöbbször nem vezet célhoz. Részben, mert igen sok, gondos csiszolatra lenne szükség, hogy a homok összetételéről átlagos s megközelítőleg helyes képet kapjunk, részben, mert az egyes frakciókban ritkább ásványok is előfordulhatnak, melyeket tüzes s esetleg többirányú vizsgálat céljaira ki kellene a csiszolatból szabadítanunk. *Delage és Lagatu* (22) a montpeltier-i egyetem és gazdasági főiskola tanárai már 1905-ben állítottak elő meleg ragasztóanyaggal összegyúrt homokkészítményeket, melyekből szabályszerű csiszolatokat készítettek. Sok homokalkotó ásványt meg is határozhattak rövidúton, de köztudomású, hogy kritikus esetekben a mikroszkopikus vizsgálat még sem volt elegendő. Ritkábban előforduló alkatrészek pontos determinációjához többirányú, sokszor ellenőrző vizsgálatokra (fizikai, mikrokémiai, esetleg kémiai stb.) is szükség lehet.

Egyes nagyobb méretű homokszemcsék, kavicsdarabok meghatározása már szabadszemmel (Maros-, Körös-homok) vagy kézina-gyítóval is eredménnyel jár (Duna, Tisza, Öthalom). A túlnyomó többségben levő, finomszerű futóhomokfajták ásványainak meghatározása azonban többirányú vizsgálatot tesz szükségessé.

Maradandó jellegű, kanadabalzsamba ágyazott preparátumok készítése is helyes és indokolt is sok esetben. De általában elegendő, ha lassan száradó, ismert fénytörésű folyadékba (olajba) helyezzük el az ásványszemeket s így vizsgáljuk végig a készítményt. A kétséges vagy körülményesebb meghatározásra szoruló ásványokat kihelyezett, balzsamba mártott fapálcikával szabadíthatjuk ki s külön tárgylemezre helyezve speciális optikai vagy másirányú (mikrokémiai) vizsgálatoknak vethetjük alá.

A homokszemeket levegőben vizsgálni nem lehet, mert erősebb fénytörésű ásványok körül totális reflexió következtében széles, fekete keret jelenik meg, ami miatt sok ásvány teljesen átlátszatlan-nak, opáknak is tűnhetik fel. Szórt fényben, ráeső világításban a kérégtől megtisztított ércszemek felismerése gyakran lehetséges. Össze-hasonlítások révén, kellő gyakorlattal sok más ásvány (opál, kalcedon stb.) meghatározása is sikerül.

Tekintettel arra a körülményre, hogy a nagy területeket borító futóhomokfajták részletes ásvány-kőzettani vizsgálatával még senki sem foglalkozott, a vizsgálatmenet megkönnyítése céljából jelen értekezésemben összefoglalni igyekeztem röviden mindazon észleléseket és gyakorlati fogásokat, melyek a homokvizsgálatokkal foglalkozókat hamarabb célhoz segítik.

A szegedi egyetem ásvány- és földtani intézete laboratóriumai-ban ezidőszerezt többet végeznek homok-, lösz- s más talajfajtavizsgálatokat, ezért az idevágó ásványvizsgálatok könnyebb megej-tése, a meghatározások egyszerűsítése és biztossága céljából célszerűnek látszott olyan ásványsorozatoknak kanadabalzsamos ké-szítménybe való foglalása, melyeknek meg-jelenése és szerepe Alföldünk futóhomokjai-ban valószínű és lehetséges.

E célból az ismertetett 5 frakcióba tar-tozó, meghatározott tömörségű ásványokból apró, kb. 0-10—0-05 mm.-es törmeléket készí-tettünk s ezt kanadabalzsamba helyeztük anyagkímélés szempontjából olyanformán, hogy egy fedőlemeznyi területre kb. 4—4 ásványfajta jusson. Egy tárgylemezre, két fe-dőlemez alá 8—8 ásvány finom törmeléke helyezhető el tehát s 10—12 hasonló készítmény teljesen kimeríti a folyó- és futóhomok-fajtákban szereplő és lehetséges ásványok számát.

Futóhomokjainkban ugyanis csak vegyi és fizikai bomlasztóhatásoknak sokáig ellent-állni képes ásványok, uralkodólag szilikátok vannak jelen. A szóbanforgó ásványsorozatok előzetes, gondos áttanulmányozása lényegesen megkönnyíti a homokot alkotó ásványok felismerését és meghatározását.

Készítményeink összeállításánál a frakciókat elkülönítő tömört-határokon belül azután speciális szempontokra is tekintettel lehetünk. Érdekes összehasonlítás ejthető meg pl., ha egyező vagy hasonló színű (zöld; rózsaszínű; fehér (színtelen) stb.) ismert ásványokat helyezünk egymás mellé a készítményben. Fizikai s főként optikai különbségek alapján az eltérés azonnal szembetűnő s a karakterizáló bélyegek alapján felismerésük lényegesen könnyebb.

Nem lehet célo-m a homokásványok meghatározására vonatko-



Ásványsorozatos
készítmény.

zólak részletekbe bocsátkozni e dolgozat keretén belül. Az általános és speciális tulajdonságok vizsgálatának módszere minden ásványtanban megtalálható. Ezért csupán a célszerű vizsgálatmenet vázlatát ismertetem rövid összefoglalásban.

Az egyes ásványszemeket legcélszerűbb következő sorrendben venni mikroszkópikus vizsgálat alá venni:

1. alak tulajdonságok vizsgálata,
2. fizikai (főként optikai) sajátságok,
3. vegyi (mikrokémiai) vizsgálatok.

1. Párhuzamos fényben, egy nikollal, kisebb nagyítás mellett kísérhetjük figyelemmel az ásványok alakját (megjelenését), mely bár homokszemek esetében többé-kevésbé legömbölyödött, mégis nagyobb keménységű ásványoknál (pyroxén, amfibol, gránát, rutil, zirkon stb.) gyakran a jellegzetes, ép kristályalak is előfordul. Általában az oszlopos ásványok kevésbé mutatnak teljesen legömbölyödött alakot. E beállítás mellett a homokásványok méretbeli különbsége is figyelemmel kísérhető, mely elsősorban fizikai tulajdonságuk, ellentállóképességük következménye.

2. Szűkített diafragmával vizsgáljuk az ásványszemek hasadását, mely így jóval erőteljesebben látható, mint teljes fénynyílással. Az ásványok körvonala, felületi sajátossága, a hasadás foka, iránya sok esetben már nyomra vezet.

Teljes fénynyílás mellett állapítjuk meg elsősorban az ásványok színét, átlátszóságát.

A fénytörés viszonylagos vagy közepes értékének meghatározása különösen fontos és megbízható elhatároló bélyeg. E célból pl. az első két (I, II) frakció esetében, ahol túlnyomólag szintelen ásványok fordulnak elő, beágyazó közegül ismert fénytörésű folyadékok használhatók s a homokrészletből mindig azon ásványok körvonalai tűnnek el, vagy halványulnak el, — mint ismeretes — melyeknek fénytörése az illető folyadékával megegyezik. Ilyen módon számszerűleg is megállapítható egyes ásványok mennyiségviszonya, amiből átlagos szerepére is következtetés vonható.

Viszonylagos fénytörés megállapítására a Becke-féle módszer igen alkalmas, különösen vékony ásványmetszetek, vagy belőlük készült csiszolatok esetében.

Az ásványok átlagos, ill. közepes fénytörési adatának megállapítására legcélravezetőbbnek bizonyult a beágyazási módszer, melynek révén a kérdéses, izolált ásványszemek közepes fénytörési értékét
$$\left(n_k = \frac{2\omega + \varepsilon}{3}; \frac{\alpha + \beta + \gamma}{3} \right)$$
 hasonlítjuk össze is-

mert fénytörésű folyadékéval. Miként azt a pesti Duna-homok vizsgálatánál *Vendl* professzor is végezte. Nagyobb nehézségek és fénytörésbeli eltérések azoknál az ásványoknál (karbonátok, több színes ásvány stb.) mutatkoznak, melyeknél élesen elütő különböző irányokban az optikai rugalom foka. Ezért a megállapítás e módja csak közepes értékeket ad, de más diagnosztikai bélyegekkal együtt a meghatározást így is elősegíti.

Az ásványok fénytörési értékeinek megállapítására a következő folyadéksorozat állott rendelkezésemre, melyeknek fénytörését a *Bertrand*-féle új, egyszerű totalrefraktometerrel állapítottam meg, illetőleg esetrő-esetre ellenőriztem:

Folyadék :	n = fénytörés értéke Na-vonalra nézve:	Wülfing értékei :
víz	1·332	1·333
kloroform	1·448	1·446
ricinus	1·476	1·479
xylolus	1·494	1·494
bensolus	1·507	1·500
cédrusolaj	1·514	1·516
kanadabalzsam	1·538	1·539
anilin	1·584	1·582
szénkéneg	1·627	1·629
Thoulet-oldat, $T = 2·8^5$)	1·658	—
„ „ $T = 2·9$	1·677	—
„ „ $T = 3·0$	1·696	—
„ „ $T = 3·1$	1·715	—
„ „ $T = 3·2$	1·736	—

Bizonyos esetekben nem áteső, hanem rá eső fényt alkalmazunk a tükör elfordítása, elfödése vagy ezenkívül felső vetítőlámpa igénybevétele által. Ily módon könnyebben megkülönböztethető pl. a pyrit a magnetittől; a magnetit a grafittól vagy a csillogó felületű, fekete kőszéndarabkától stb.

Egy nikollal vizsgáljuk a színes ásványok pleokroizmusát, ami sok esetben jellemző, esetleg döntő sajátság.

Keresztezett nikolok között, párhuzamos állapítható meg a kettőtörés viszonylagos nagysága, az extinkció iránya stb. Ikerképződés, csoportos vagy halmazmegjelenés sok ásványnak jellemző sa-

⁵) $T = a$ Thoulet-oldat tömötsége.

játsága. A gyakran előforduló zárványok elhelyezkedése és természete szintén vizsgálat tárgyát képezheti.

Konvergens fényben, két nikol között már csak kedvező esetekben állapítható meg az optikai tengelykép minősége, a rugalmi tengelyek helyzete stb. Ilyen természetű vizsgálatokhoz a homokszemek nem mindig alkalmasak. Kérdéses esetekben szükségessé válik vékony lemezek lepattintása, esetleg csiszolat készítése.

Fizikai vizsgálatok közé sok kritikus esetben fel kell vennünk egyes ásványok keménységének és tömörségének pontos megállapítását is, mely a kisméretű homokszemeknél nem könnyű dolog.

Keménység meghatározáshoz parafa, puhafa vagy ólomlapot vehetünk igénybe, melybe a kérdéses ásványszemet félig benyomjuk s így próbálunk meg ismert keménységű felületen karcolást előidézni. Átlagos tájékozódásra elegendő, ha az ásványszemet két üveglap közé szorítjuk s a lapok párhuzamos elmozgatásával igyekezzük megkarcolni. Az üveg keménysége 5—6 között áll s így karcolat létrejötte esetén a szóbanforgó ásvány az üvegnél nagyobb keménységű. Egyes ásványszemek szilikátermészete azonnal kitűnik.

Tömörség meghatározásra ily kisméretű ásványoknál a lebegtetési módszer alkalmazható eredményesen. Az ásványszemet kihegyezett, nedves fapálcikával meghatározott tömörségű folyadékba helyezzük s tömörsége azon folyadékával egyező, melynek bármely szintjén lebegve marad. Tehát nem süllyed és nem emelkedik. Piknometeres (maximum 1 cm³-es) meghatározás csak több azonos ásványszem elkülönítése után járhat eredménnyel.

Ércszemek és fémes ásványok elkülönítésénél mágnesrúd vagy patkó alkalmazható sikerrel. Segélyével a magnetit pl. teljesen kivonható a legnehezebb homokfrakcióból, melynek mennyiség szerinti megállapítása jellegzetes a homokfajtákra. A mágnesrudat vagy közvetlenül érintkezésbe hozzuk a homokfrakcióval vagy papírlapra helyezzük a homokrészletet s alatta húzzuk végig a mágnesvasat, melyről azután kis ecsettel seperjük le a rátapadt ércszemeket. Sok olyan ásványszem is kerülhet a mágnessel elkülönített részletbe, melyben zárványként foglal helyet vasérc (amfibol, pyroxén stb.). Egyes ásványszemek csupán melegítés után reagálnak a mágneses vonzásra.

3. Részletes kvantitativ elemzés izolált, parányi homokszemek esetében nem hajtható végre. Kémiai téren ezért csupán egyes jellegzetes vegyi alkotórészek kimutatására törekszünk, melyek egyéb tulajdonsággal együtt az addigi meghatározás helyességét igazolják. *Mikrokémiai* reakciók sokszor vezetnek eredményre.

IV. Az ásványvizsgálatok eredményei.

A meghatározott ásványok ismertetése abc-sorrendben.

Következőkben abc-sorrendben ismertetem röviden azokat az ásványokat, melyeket közelebbi vizsgálatok révén meghatároznom sikerült. Több, mint 50 ásvány jelenléte derült ki folyóparti és futó homokjainkban, de ez a szám — bár elég tekintélyes — korántsem jelenti azt, hogy homokjainkban jóval több ásvány ne fordulna elő. Sok esetben, bár kétségtelen, hogy új speciessel állottunk szemben, a vizsgálat annak kicsinysege s ezáltal különböző kísérletekre való igénytelensége miatt eredménytelen maradt. Sorrendben a vegyi vizsgálatokat amúgy is utóljára kell hagynunk, mert ily természetű kísérleteknél az ásványszem legtöbbször áldozatul esik.

A részletes vizsgálatoknál alkalmazott speciális meghatározó eljárásokat az egyes ásványok tárgyalásánál ismertetem. A homokfajtákban meghatározott ásványok összefoglaló táblázatát a fejezet végén közlöm.

A homokfajtákat összetevő ásványok közül egyedül a kvarc van mindig abszolút túlsúlyban; a többi, viszonylagosan fontosabb homokalkotó ásvány mennyisége ingadozó. Általában a csillám, színes ásványok, földpátok vannak mindig relative nagyobb mennyiségben jelen, bár ezek szerepe is esetenként változó. Ezért a determinált ásványokat nem fontossá, hanem alfabetikus sorrendben ismertetem s csupán a fejezet végén közlöm összefoglaló táblázatban a fontosabb homokásványok átlagos kvalitatív eloszlását.

Homokfajtáink ásványai:

Amfibol. Valamennyi homok lényeges alkotórésze. Legnagyobb mennyiségben a Maros és Tisza homokjában, a csengelei és öthalmi dűnehomokban, valamint a szatymazi és ószentiváni futóhomokokban fordul elő. A többi homokban lényegesen kisebb szerepű. Egy-két kristálytöredék alakjában a dorozsmai szikes homokban is megtalálható.

A szemek nagysága változó: 1 mm.-es kristályok csak az öthalmi és Maros-parti homokban fordulnak elő. A többi homokban jóval kisebb méretűek. Általában az állótengely szerint megnyúlt oszlopok, ill. azok többé-kevésbé legömbölyödött töredékei. A folyó homokok amfiboljai szabálytalan, szilánkok, a futó homokfajtáké mindig legömbölyödött. A terminális lapok rendszerint eltűntek s a még

esetleg oszlopos jellegű kristályok végei lekoptak. Jellegzetes hasadásai és néha harántelválási vonalak kísérelhetők figyelemmel.

Színük: világoszöldből-vörösbarnáig minden árnyalat megtalálható. Legnagyobb részük közönséges amfibolfajta. Sötétebbzöld amfibol valamennyi homokban előfordul ugyan alárendelten, de feltűnő mennyiségben a Duna, Tisza, Maros homokjában s az öthalmi dűne homokban jelenik meg. Barna, vörösesbarna basaltos amfibol főként a Maros-homokban gyakori.

Pleokroizmusuk erős. Abszorpció-sémájuk: $\gamma > \beta > \alpha$.

A jellegzetes $c \searrow \gamma$ szög zöld amfibolnál: 14—20°

barna „ 10—14°

basaltos „ 0—10°

A legtöbb amfibolszem előrehaladt vegyi elváltozás jeleit mutatja. Bomlási termékük legtöbbször klorit, mely pseudomorfózáként gyakran elfoglalja az amfibol helyét.

Az amfibolok fénytörése erős:

Zöldamfibol: $n_k^{(e)}$ (1.641) $<$ szénkéneg: 1.658
 $>$ anilin: 1.627

Barnaamfibol: n_k (1.647) analin: 1.627

Bazaltos amfibol: n_k (1.719) $<$ Thoulet (3.2) = 1.736
 $>$ Thoulet (3.0) = 1.715

Kettőtörésük közepes; a bazaltos amfiboloké lényegesen magasabb. A kloritosodott amfibolok kettőtörése anomális.

A Maros-homok élénk fűzöld színű, hosszú, keskeny-oszlopos amfibolja közelebbi vizsgálatánál *aktinolit*nek bizonyult.

Az üde amfibolkristályok túlnyomó része fiatal eruptívumainkból származik. A meglehetősen gyakran előforduló kék, ibolyáskék és szürkés-kék színű, az előző csoporttól eltérő optikai orientációjú amfibolváltozatok *alkáliamfibol*ra vallanak. Metamorfikus kőzetekből való eredetük nyilvánvaló. Főként a Duna-, Tisza-, Maros-homokban s a szentmihálytelki futó homokban fordulnak elő gyakran. Ez utóbbiban szabálytalan kvarcsemcsék által körülfogott kéesszürke amfibolt találtam, mely közelebbi vizsgálatnál ($ng \searrow c = 70-76^\circ$) *krokit*nek bizonyult. Több amfibolkristálytöredék *glaukofán* sajátosságait mutatta.

Az amfibolfajták túlnyomó része a IV. frakcióban (> 3.11) jelent meg s csupán elváltozott szemek fordultak elő a III. (2.75—3.11) homokrészletben. Minden homoknak állandó, jellemző alkatrésze.

Apatit. A sándorfalvi, dorozsmai és alsótanyai homok kivételével valamennyi homokfajtában találtam apatitot. Általában a többi

^{e)} n_k = az ásvány közepes fénytörési értéke.

alkatrészeknél kisebb méretű, mindig legömbölyödött szemekben jelenik meg. A Maros s őthalmi homokban zömök oszloptöredékekben is előfordul. Zárványként sok más alkatrészben gyakori; itt rendszeren hosszú, vékony tűket, ritkábban zömök szemeket alkot. Jellemző harántelvási vonalak a hosszabb kristályoknál gyakran előfordulnak.

Szintelenek. Közepes fénytörésük: $n_p (1.635) < \text{Thoulet } (2.8) = 1.658$
 $> \text{szénkéneg} = 1.627$

Kettőtörésük alacsony: szürke, sárga. Optikailag negatív jellegűek. Salétromsav könnyen oldja. Ha az oldathoz híg H_2SO_4 -t öntünk, fehér, túrós csapadék jelzi a képződött Ca SO_4 jelenlétét. Salétromsavas oldatához molibdénsavas ammoniákat juttatva a jellegzetes, sárga P reakciót nyerjük.

Kis fénytörése, alacsony kettőtörése, savakban történő könnyű oldódása révén könnyen megkülönböztethető más, hasonló szintelen szilikáttól (zoizit, zirkon stb.).

Apatit túlnyomólag a IV (< 3.11) frakcióban jelenik meg. Más homokrészletbe legtöbbször zárványként kerül. Mint a legtöbb eruptivum mellékalkatrésze az összes homokfajtákban jelentékeny szerephez jut.

Aragonit. A Duna és Körös homokjában találtam pár szemet, mely némely sajátosságában a kalcittal megegyezett, azonban nagyobb tömörsége (294, III. frakció), jó hasadás hiánya, tengelyképe s a *Meigen*⁷⁾-reakció révén a calcittól jól megkülönböztethető.

Arany. A Maros- és Tisza-homokban fordult elő. Mindkét helyen ágas, utánczó alakban, a legnehezebb frakció ásványai között. Méretük 0.9—1.1 mm. Zöldessárga, fémfényű szálak. Kalapáccsal nyújtható. Forrasztócső előtt könnyen olvadt. Csak királyvíz oldotta.

A Maros-homok aranytartalma Szegeden már régen köztudomású. Eredete az Erdélyi Érc-hegység aranytermő vidékeire vezethető vissza, ahonnan aranytartalmú közettörmelékkel vándorolt mellékfolyói révén a Marosmederbe. Főként harmadkorú hegységeinkből származik minden valószínűség szerint a Tisza-homok aranytartalma is.

Baryt. A Duna, Körös, Csengele és Szatymaz homokjában sikerült meghatároznom. Legömbölyödött, apró szemcséket alkot a legnehezebb frakció ásványai között. A szatymazi barytszemben

⁷⁾ Ha aragonit fehér porát 5—10 percig hígított kobaltoldatban főzzük, a por ibolyaszínűvé változik (kalcit világoskék).

0.3 mm. hosszú, opák fémtücskét (valószínűleg antimonit) találtam zárvány gyanánt. Egyébként szintelen, alacsony kettőtörésű.

$$n_k (1.638) < \text{Thoulet, (2.8) (1.658)} \\ > \text{szénkéneg (1.627)}$$

Csak melegített H_2SO_4 oldotta. A kristálytöredékek pereme zavaros, átlátszatlan, csupán a széttört szemek belseje átlátszó.

Baryt fiatal hegységeinkben gyakori ásvány, homokjainkba onnan került.

Biotit. A különböző csillámfajták homokjainknak állandó és lényeges alkotórészei. Igen lecsökkent mennyiségben még a dorozsmai szikes homokban is megtalálható kevés színes ásvány társaságában, ami nagyfokú ellentálló képességüket bizonyítja. A szereplő két legfontosabb csillám: a muszkovit és a biotit. A biotit szerepe futóhomokjainkban lényegesen alárendeltebb a muszkoviténál, ami könnyebben bomló, átalakulásra hajlamos természetét bizonyítja. Elváltozás közben elveszti sötét színét és bronzszerű vagy éppen ezüstös csillogást árul el. Emiatt a homokfajták csillámtartalma szabadszemmel megítélve túlnyomólag muszkovitnak tűnik fel. Közelebbi vizsgálat azonban meggyőz arról, hogy a biotitnak — többé-kevésbé átalakult állapotban — az ismertnél lényegesen nagyobb a szerepe. Sőt a marosparti, öthalmi és szentmihálytelki homokban mennyisége a muszkovitéval egyenlő. Folyó homokban néha a biotit mennyisége uralkodó. A sokat vándorolt futó homokfajtákban a muszkovit legtöbbször túléli a biotitot. E jelenség oka: a muszkovitnak az atmoszferiliákkal dacoló, indifferens természete. Egyes futó homokok muszkovitgazdagsága annak a feltevésére is kényszerít, hogy a szokatlan felhalmozódás nem véletlen műve. Elősegíti ezt a biotiténál kisebb tömötsége (biotit = 3.02; muszkovit = 2.87), rendkívül finom lemezessége, melynek következtében a szél könnyebben szárnyaira kapja, messzebb szállítja, mint a biotitot. Az új környezetben azután jobban ellentáll a bomlasztó fizikai és vegyi folyamatoknak, mint csillámtársa, a biotit.

Viszonylagosan legnagyobb a folyó homokok csillámtartalma, ezzel csaknem egyenlő szerepű a dűne homokoké s lényegesen kisebb a futó homokfajtáké. Minél idősebb, minél több vándorlason átesett valamely futó homok, a csillámtartalom annál megfoghatkozottabb s a csökkenés aránytalanul a biotit rovására következik be.

A csillámokat a III. frakcióban igyekeztem elkülöníteni, úgy szabván meg a tömötséghatárokat, hogy lehetőleg valamennyi csillámfajta idejusson (2.75—3.11). A többi homokrészletbe csak elvétele

kerül csillám, részben a rendkívül finom lemezesség és ezzel kapcsolatban tapadókézség, részben tömörségbeli különbség következtében, amikor ugyanis más ásványfajtaival összenőve jelenik meg. Kellő körültekintéssel a csillámok elkülönítése csaknem tökéletesen keresztülvihető.

A csillámok s más femikus ásványok mennyiségbeli kapcsolata az összefoglaló fejezetben térek ki.

A biotit homokfajtáinkban töredezett s legtöbbször szabálytalan pikkelyekben fordul elő. Az eruptívus kőzetekben ismert biotittal (1) homlokegyenest ellentétes formában jelenik meg (2).



Eruptívus kőzeteinkben gyakran szétforgácsolt, szalagosan széttöredezett, néha kéveszerűen szerteágazó; a homokok biotitja szélein lekopott, legömbölyödött, további mechanikai behatásoknak jobban ellentálló forma, melyet a hosszú vándorlás alatti fizikai folyamatok alakítottak ki.

Barna, feketésbarna, zöldesfekete, üde külsejű biotit csak a folyó homokban otthonos. Futó homokjainkban bronzvörös, bronzsárga, igen gyakran ezüstfényű s legtöbbször megtört csillogású. Sok esetben határozottan muszkovit külsejű.

$$\begin{aligned} n_{(1\cdot581)} &< \text{anilin (1\cdot584)} \\ &> \text{kanadabalzsam (1\cdot533)} \end{aligned}$$

Kettőtörése magas. Pleokroizmus igen erős:

$$\begin{aligned} n_g, n_m &= \text{gesztenyebarna, feketésbarna, olajzöld} \\ n_p &= \text{szalmasárga, vörössárga, sárgászöld.} \end{aligned}$$

Hevítésnél vizet veszít s minél sötétebb, annál könnyebben olvad.

A homokfajták biotitja rendszerint bázis (001) lapjával fekszik a tárgylemezen, ezért a jellemző érdekesség (sagrinosság) s az egyébként igen erős pleokroizmus nem észlelhető ilyen helyzetben. A bázissal párhuzamos metszetek kisfokú abszorpció-különbsége következtében a zöldesbarna árnyalatú biotitlemezek amfibolra emlékeztetnek. De a forma, megjelenés, a kicsiny optikai tengelynyílás, melyet éppen $n_p \perp$ metszetekben jól észlelhetünk, valamint az optikai tengelysík alapján az amfiboltól biztosan megkülönböztethető.

Felszíni homokokban gyakran, mélyebb szintek homokjaiban csaknem mindig kloritosan elváltozott s kékeszöld színűvé lett. Ilyenkor természetesen optikai tulajdonságai is változást szenvedtek.

Zárványként ércszemek, rutiltűk, apatit és zirkon-kristálykák, másodlagos termékként epidot, klorit jelenik meg bennük.

A biotit részben régi, részben fiatal hegységeink kőzeteiből származik. Riolitjaink és biotitos andezitjeink elsősorban alkotják a felszíni homok Mg-csillámjának anyakőzetét. Néha primár biotit és muszkovit összeszővődés gránitos eredetre vall (Tisza, Maros, Öthalom).

Diallagit. A pyroxének népes családjából aránylag elég gyakori ásvány, a diallagit. A femikus ásványokban gazdag homokválvázatokban: Maros, Tisza, Pusztaszer, Öthalom, Alsótanya homokjaiban egyaránt előfordul. Legnagyobb kristályokban s legüdébb állapotban a Maros-homokban jelenik meg.

Felismerését azáltal tehetjük könnyebbé, hogy a diallagitra vizsgálendő kristálykákat összetörjük, vékonyabb szilánkok nyérése céljából.

Szürkés, néha barnászöld színéről, kitűnő hasadásrendszereiről legtöbbször felismerhető.

A Maros-homokban összenöve találtam hyperszténnel.

A homokfajtákba főleg hazánk gabbro- és peridotitos kőzeteiből került.

Diopszid. Bizonyos pyroxének optikai bélyegei alapján diopszidhoz és diopszidos augitához állanak közel. Általában zömök, végeiken legömbölyödött oszlopok vagy töredékek. Színük halvány zöldesszürke. Gyenge hasadás, pleokroizmushány s az augiténál (54°) jóval kisebb extinkciószőg jellemzi.

Bázisosabb kőzeteinkben, főként andezitjeinkben otthonos alkatrész.

Disztén. A Duna, Körös, Maros homokjában s két futóhomokban, a legnehezebb frakció ásványai között sikerült felismernem. Általában színtelen, egyedül a Maros-homokban halványkék, hosszú, lécalakú, erősfénytörésű oszlopok vagy oszloprészek. Minden valószínűség szerint nagy keménységük védi meg a néha vékony, nyúlt oszlopocskákat az eltöredezésről.

Az oszlopélek jól láthatók, legömbölyödést, tompulást alig mutatnak.

$$n_x(1.716) < \text{Thoulet } (T = 3.2) = 1.736$$

Kettöstörésük gyöngye; megnyúlásuk karaktere pozitív. Pleokroizmusa nem figyelhető meg. Forrasztócső előtt nem olvad. Még a

fluorsav is csak nehezen támadja meg. Izzítás után pora kobaltoldattal megcseppentve halványkék színt árult el.

Zoizittól, mellyel könnyen összetéveszthető, a kristályalak, a színtelenség különbözteti meg. Az epidotkristályok viszont zömökebbek s rendesen kissé sárgászöld színűek.

A disztén, miként azt *Vendl* Aladár a Duna-homokban kimutatta, kristályospalák jellegzetes ásványa.

Dolomit. A III. frakció csak meleg sósavval pezsgő karbonát-szemcséi között a Duna, Körös, Csengele és Kapitányság homokjaiban nem ritka ásvány a dolomit.

A kalcittól megkülönböztethetővé teszi a nagyobb tömörségű homokrészletben való előfordulása, erősebb fénytörése s a HCl-ban való nehezebb oldódása. Szemecskéi a kalcitnál szögletesebbek. Szét-tört szilánkjain ikerléc nem figyelhető meg.

A karbonátok felismerésének módozatára a kalcitnál kívánok részletesebben kitérni.

Epidot. Részben apró szemekben, de túlnyomólag mint színes ásványok elváltozási terméke ismerhető fel. A dorozsmai és sándorfalvi homok kivételével mindenik homokban megtalálható. Rendszerint 0.3—0.01 mm. és szemekben zárványként jelenik meg femikus ásványokban. Néha kristályos halmazokat alkot. Hosszúakosabb oszlopain néha jó hasadásvonalak figyelhetők meg. Színük különböző árnyalatú zöld: sárgás, szürkés vagy barnászöld. A zoizit-változatok (Fe-szegény) színtelenek, —

$$n_k (1.761) > \text{Thoulet } (T = 3.2) = 1.736.$$

Kettőtörése magas. Pleokroizmusa épebb oszlopain néha észlelhető.

n_n = szalmasárga, mézsárga

n_m = barnás vagy szürkéssárga

n_g = almazöld, szürkészöld

Forrasztócső előtt platinadróton megolvad. Minél vasdúsabb, annál rövidebb idő alatt. Megolvadás után barna salakot ad.

A folyóhomokok epidotjai között előfordulnak nagyobb szemű, kevésbé kopott kristályok is, melyeket önálló, fejlettebb megjelenésük következtében kristályos palákból származottaknak kell tekintenünk.

Eziüst. Egyetlen hosszúkás (0.6 mm.) szemet sikerült találnom a Maros-homokban. Kézi nagyítóval is megállapítható volt, hogy ágas, utánzó alak eltört kis darabkája.

A legnagyobb tömörségű frakció ásványai között fehérlett ki ezüstös fényével. Salétromsav könnyen oldotta s forrasztócső előtt rövid idő alatt legömbölyödött fémszemet adott.

Fluorit. A Tisza és Pusztaszer homokja > 3.11 tömörségű frakciójának sötétszínű ásványai között fordult elő pár fehéreskék szem, mely közelebbi vizsgálatnál fluoritnak bizonyult. Szabálytalanul legömbölyödött szemek.

$$n_k(1.433) < \text{kloroform } (1.448)$$

Forrasztócső előtt élénk pattogzás közben kékes színét elvesztette, de meg nem olvadt. Kis üvegcsőben H_2SO_4 -val melegítve fluorhydrogén keletkezett, mely az üvegcső nyílásához fektetett tárgylemezt észrevehetően megtámadta.

Eruptívus kőzeteinkben aránylag ritka ásvány. Alföldi homokjainkba minden valószínűség szerint főként határszéli hegységeink gránitos kőzeteiből kerülhetett.

Gránát. A dorozsmai és sándorfalvi szikes homok kivételével valamennyi folyóvízi és futóhomok lényeges alkotórésze. A legnagyobb tömörségű frakció sötétszínű ásványai között már szabadszemmel és kézi nagyítóval is feltűnik sok világosabb-sötétebb rózsaszínű ásványszem, mely a kvarcéhoz közelálló indifferens természeténél fogva a futóhomokoknak egyik leghosszabb ideig fentmaradó alkotórésze.

Vannak futó homokfajták (Csengele, Öthalom) melyekben mennyiségileg csaknem egyenrangúak az összes többi színes ásványokkal. Viszont más alföldi homokban (Szatymaz, Ószentiván) szerepük alárendelt. A dorozsmai homokban a femikus ásványtartalom minimális mennyiségű, a muszkovit kísérője azonban itt is a gránát, mely túlélte ásványtársait.

Futóhomokban általában a színes ásványokkal párhuzamosan fogyó vagy csökkenő arányban jelenik meg. Legnagyobb mennyiségben a Maros, Duna, Tisza s legkisebb számban a Körös homokjaiban. Valóban az első három folyó vízgyűjtő területén meglehetősen bőven fordulnak el gránáttartalmú kőzetek. Elég talán utalni a Duna Budapest feletti szakaszára, ahol úgy a Dunazug-hegységi, mint a Börzsönyi hegység eruptívumai között bőven fordul elő gránáttartalmú andezit és andezittufa.

Egyes futóhomokfajtákban a könnyebben bomló szilikátokat túléli s a muszkovittal együtt az „utolsó mohikán” szerepét játsza. Utánuk egyedül a kvarc képviseli a homokalkotó ásványt s a homok a szó szoros értelmében „sívó” homokká válik.

A gránátok alakja általában izometrikus szemcse. Kevésbé kopttak, inkább rideg, a kvarcéhoz hasonló kagylós törési felületek észlelhetők rajtuk. Igen sok kristályon az eredeti kristályforma is felismerhető, mely leggyakrabban romb- és deltoidtizenkettős. Zónás, foltos felépítésük gyakran észlelhető. Szabálytalan törésvonalak néha a kristályokat csaknem átszelik.

Nagyságuk szerfelett változó. A Maros-homokban 1 mm.-es, sőt nagyobb kristályok is előfordulnak, de méretük általában: 0.5—0.05 mm. között ingadozik. Színük rózsaszín, néha kissé lilás vagy barnás árnyalattal; ritkán rubin vagy meggyvörös. Egyes homokfajtákban (Öszentiván, Szentmihálytelek) előfordulnak apró sárgászöld, gránát-megjelenésű ásványszemek, melyeknek izotrop viselkedése, nagy tömörsége, fizikai és vegyi ellentálló készsége valamilyen zöld-gránát specieszre vall.

Forrasztócső előtt könnyek megolvadtak. Hydrogenszilikofluor-sav oldotta s jellegzetes Ca-szilikofluorid-kristályok keletkeztek. A zöldszínű gránát szemek tehát minden valószínűség szerint Ca-gránátok (grosszulárfajta).

A rózsaszínű gránátok túlnyomó része almandin. Berlinkék reakcióval a Fe jelenléte jól kimutatható. A sötétebb, meggypiros szemek (Tisza, Maros, Csengele, Kapitányság homokjában) azonban valószínűleg pyrop-kristályok és töredékek. Vasreakciót alig adtak s lehetséges, hogy hazánk mg-dús, bázikus eruptívumaiból jutottak homokjaink alkatrészei közé.

Mint szabályos megjelenésű ásványok optikailag izotrópusok s ez alapon hasonló megjelenésű ásványok között is könnyen felismerhetők.

Fénytörésük erős:

$$\text{almandin } n_k (1.801) > \text{Thoulet } (T = 3.2) = 1.736$$

$$\text{pyrop } n_k (1.742) \geq \text{Thoulet } (T = 3.2) = 1.736$$

Megemlítésre érdemes a gránátok gyakori zárványtartalma. Folyadék- és gázzárványok, valamint ércszemek, tüalakú apatit és pyroxén-kristálykák csaknem minden gránát szemben felismerhetők erősebb nagyítás mellett.

Sok alföldi homoknak közelebbi megismerése kapcsán még egyszer hangsúlyozni kívánom a gránátok lényeges, eddigelé nem méltánvolt homokalkotó szerepét. Hazánk területén a felszíni gránáttartalmú kőzetek csupán kisebb terjedelmű, izolált foltokat alkotnak. Főként andezitjeink gyakori gránáttartalma jöhet a kérdés tisztázásánál számításba. Mégis a tüzetesebb homokvizsgálatok azt tanúsítják, hogy futóhomokjaink összetételében a gránátfaj-

táknak a várható aránynál nagyobb közettani szerep jut. E jelenség magyarázatául két okot vehetünk fel. Lehetséges, hogy hazánk régebbi felszínének kőzetei között sokkal nagyobb elterjedtségnek örvendtek a gránátos kőzetek s így régóta vándorló homokjainkba bővebben jutott gránátszem. Vagy — ami talán valószínűbb — a gránátok ismert és hangsúlyozott indifferens természete dacolt geológiai idők folyamán a vegyi és fizikai bomlasztó tényezőkkel s a gránátok relatív felszaporodása a könnyebben pusztuló ásványok rovására történt. Annyi bizonyos, hogy a homokfajtáknak, mint gazdasági kulturtalajoknak anyagpótlása szempontjából a gránátok mezőgazdasági jelentősége a kőzettaninál lényegesen kisebb.

Grafit. Pár, lapos, lemezes töredékben fordult elő a Duna, Maros és Szatymaz homokjában. Mint a legkönnyebb frakció ásványa apró kőszendarabkákkal együtt fordul elő, melyektől kisebb keménysége, szürkés fénye által megkülönböztethető. Enyhébb nyomással a papíron szétdörzsölhető. Lángban meglehetősen gyorsan elég s égésénél kénszag nem keletkezik, mint kőszénzilánkok esetében.

Hematit. Először csak a Maros-homokban tűnt fel a $> 3\cdot 18$ tömörségű frakcióban több fémfényű, 0.3 mm. nagyságú pikkely, melyet véletlenül idesoródott grafitlemezkeként tekintettem. Később a Tisza, Körös, Csengele és Ószentiván homokaiban szintén fordult elő hasonló fémfényű táblácska, mely közelebbi vizsgálatnál hematitnak bizonyult. Nagy tömörsége (4.9—5.3), feltűnő keménysége (> 5) s a lángban való viselkedése (nem olvad) árulták el, hogy más ásvánnyal állunk szemben. A Körös-homok hematitja téglavörös színű közel hatszög alakú pikkely.

Tömény sósavban e lemezek nehezen oldódtak. Oldatuk ferrocyanálal szép, berlini-kék reakciót adott.

A hematit hazánk ásványfekvő helyein gyakori alkatrész, de eruptívus kőzetekben is előfordul.

Hypersztén. Valamennyi homoknak lényeges ásványa. Még a dorozsmai és sándorfalvi szikes homok gyérszámú femikus alkatrészei között is előfordul. Legnagyobb viszonylagos mennyiségben lép fel a folyó és dűne homokokban. Futó homokfajtákban s otthonos a hypersztén s mint a IV. és V. frakció ($> 3\cdot 11$; $> 3\cdot 18$) ásványa a mindenkori színes ásványoknak közel 40—50%-át alkotja.

Alakja ritkán legömbölyödött, csaknem mindig megtartja oszlopos jellegét. Csak a terminális lapok hiányzanak néha lekopás vagy letöredezés következtében.

A kitűnő oszlopszerinti hasadási vonalak s a jellemző harántrepedések jól észlelhetők. Színe nem oly intenzív zöld, mint az amfi-

bolé. Legtöbbször szürkés vagy barnászöld. Pleokroizmusai még kisebb szilánkjain is észlelhető, ami az augittal, diopsziddal szemben jó ismertető bélyeg.

$$\begin{aligned} n_k (1.699) &> \text{Thoulet } (T = 3.0) = 1.696 \\ &< \text{Thoulet } (T = 3.1) = 1.715 \end{aligned}$$

Kettöstörése közepes, ezért sohasem mutat oly magas interferencia színeket, mint pyroxéntársai.

A legtöbb hypersztén kisebb-nagyobb mértékű elváltozás jelét mutatja. Bomlási termékként klorit, szerpentin (iddingszit) s vasérc jelenik meg a kristályokban.

Összenövése augittal, amfibollal meglehetősen gyakori.

A hypersztén bázisosabb kőzetek lényeges alkotórésze. Harmadkori effuzivumaink nagyrésztében jelen van. Így különösen a pyroxén- andezitek, bazaltok szétaprózódásával került a Nagyalföldre gravitáló folyóink medrébe s onnan a homokterületekre. De nem lehet figyelmen kívül hagynunk utánpótlásnál a tekintélyes tömegeket alkotó régi eruptívumokat (gabbrok, diabázok stb.), melyeknek a hypersztén szintén lényeges alkotórésze.

Iddingszit. Mint a pyroxének elváltozási terméke fiatal kiömlési kőzeteinkben gyakori ásvány. Homokjaink közül, mint a Maros- és Óthalmi-homok hypersztínjének elváltozási terméke fordult elő a kristályok belsejében. E gyakran pszeudomorfozáként megjelenő szerpentinfeleség narancssárga, sugaras-rostos halmazokat alkot. Fénytörése kicsiny, kettöstörése alacsony; pleokroizmusai alig észlelhető. Nagyobb egyénein a 20° körüli tengelynyílás is megállapítható.

Ilmenit. A Tisza- és Maros-homok legnagyobb tömörségű részletében fordult elő szabálytalan, 0.5—0.3 mm.-es lemezekben. Később a kapitánysági futó homokban is sikerült találnom egyetlen, közel háromszögű táblácskát.

Színe barnásfekete, igen tompa fénnnyel. Frisstörésű felületen fekete és erősen fémfényű.

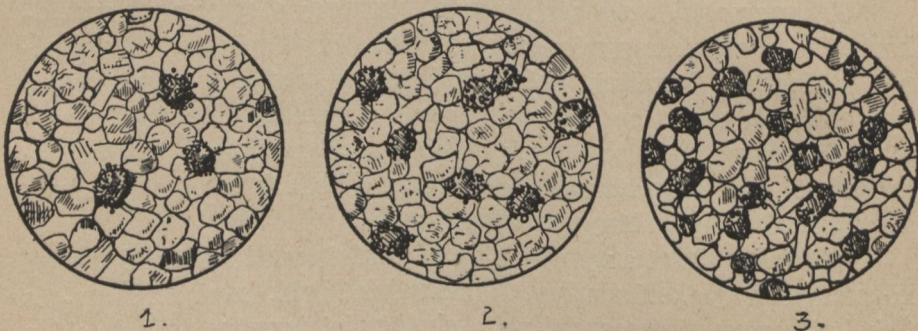
Külső megjelenésre összetéveszthető magnetittel és hametittal. Forrasztócső előtt nem olvadt. Forró H_2SO_4 -ban lassan oldódott s azt kékesszürkére festette. A magnetittől megkülönböztette kvarcnak fémfénye és kénsavban történt nehéz oldódása.

Hazánk gabbro-, diabaz- és bazaltkőzeteiben igen elterjedt alkotórész.

Kalcit. Valamennyi homokban előfordul ugyan, de mennyisége ingadozó. Leggazdagabb kalcitban a Körös- és Duna-homok. A futó

homokok közül fogyóssorrendben tartalmaz kalcitot a csengelei, pusztaszeri és kapitánysági homok. A többi futó homokban viszonylagos mennyisége erősen lecsökken. Igen sok másodlagos kalcitot más karbonátfélék kíséretében a dorozsmai és sándorfalvi homokban találunk.

Kalcit a II. homokfrakcióban található (2·60—2·75). Kvantitatív megállapítása úgy eszközölhető legcélszerűbben, hogy a III. frakció ásványmennyiségéből tárgylemezen vízbe helyezünk jó sűrűn szemcséket úgy, hogy a mikroszkópikus látóteret (cca 25× nagyítás) szorosan egymás mellé helyezkedve kitöltsék. Most hígított HCl-ot csepegtünk hozzá, mire a kalcitszemek élénken pezsgeni kezdenek. A gyöngyöző kalcitszemek kényelmesen megszámlálhatók s így proporcionális eloszlásuk tájékoztat a homok átlagos kalcittartalma felől.



A kísérletet megbízható kvantitatív megállapítás céljából meg is ismételhetjük.

A kalcitszemek pezsgésének lezajlása után ugyanezen készítményekhez meleg sósavat is önthetünk, miáltal a hideg HCl kezelésnél még pezsgésnek nem indult dolomit, magnezit, sziderit s esetleg jelenlevő karbonátszemek mérsékeltebb ütemű felbomlása is megindul s így a többi, nehezebben oldódó karbonátok viszonylagos mennyisége felől is tájékozódást szerezhethünk.

A Duna- és Körös-homokja esetében több készítményben következetesen 15—20 szemben jelentkezett a maximális kalcittartalom. A csengelei, pusztaszeri futóhomokban átlag 8—10 kalcitszem indult látóterenként pezsgésnek. A többi futóhomokban már csak 2—3 kalcitszem fordult elő. Vannak futóhomokok, melyekben a lekopott kristálytöredékekben és tömör szemekben megjelenő kalcit teljesen hiányzik. Ellenben bekérgezés s apró, szabálytalan, földes foszlányok alakjában annál több a kalciumkarbonát. Az iszaprézsletek e homokfajtáknál karbonátdúsak.

Fel kell tételeznünk, hogy e humuszban viszonylagosan gazda-

gabb felszíni homokokban a humuszsav feloldotta már a kalcitszemeket s a karbonáttartalom mélyebb szintekben halmozódott fel.

Természetes állapotában, tehát iszapolásnak ki nem téve, minden homok pezseg HCl behatására többé-kevésbbé, amit főként a homokszemek karbonátkérge tesz érthetővé. Kalciumszegény homokfajtákban azonban e pezsgés rövidéletű.

A kalcit s általában a legtöbb karbonátszem mindig nagymértékben legömbölyödött. E forma kis keménységük következménye. Színük: fehér, sárgás vagy barnásfehér, nem ritkán sötétbarna, vörös vagy fekete. A világos szemek a mikroszkópium tárgyasztalán rendszerint homályos felületűek, át nem látszók. Széttörve azonban csaknem mindig ikersávosság. Keresztezett nikolok között körkörös, finoman irizáló interferencia képet nyújtanak, ami felismerésüket — mint magas kettőtörésű ásványokét — könnyűvé teszi. Gyakoriak a tört szemcséből álló aggregátumok.

Széttört szilánkjain a kitünő hasadási vonalak legtöbbször jól észlelhetők. E vékony lemezeknél már tengelyképet is láthatunk.

Közepes fénytörésének gyakorlati megállapítása a ω és ϵ nagy különbsége miatt ($\omega = 1.658$; $\epsilon = 1.486$) kissé nehézkes. A kalcitszemek körvonalai anilinben (1.584) gyöngültek meg leginkább.

Aragonittal szemben jellemzi a kitünő hasadás, mely szilánkjain jól megfigyelhető, valamint az optikai tengelykép. Pora kobaltoldatban főzve kék, míg az aragonit élványlila. Dolomit és magnezittel szemben felismerhető könnyű bomlási készségéről híg só- vagy ecetsavban. A fénytörési értékek is alacsonyabbak. A Ca jelenléte egyébként az ismert gipszreakcióval is ellenőrizhető.

Kalcedon. Úgyszólván valamennyi homokban előfordulnak többé-kevésbbé legömbölyödött, áttetsző, fehéres ásványszemek, melyek közelebbi vizsgálatnál kvarcváltozatnak bizonyultak. A Tisza-homokban különösen sok van. Itt üdőbb, míg a futóhomokfajtákban kopottabb, homályosabb megjelenésű.

Rácsos fényben tejopálhoz hasonló. Áteső megvilágításban gyöngén színezett: halvány barnás, sárgás vagy kékesfehér. Néha koncentrikus-réteges felépítése is észlelhető. A rétegek kissé eltérő színeződésűek.

$$\begin{aligned} n_k (1.535) &< \text{kanadabalzsam} = 1.538 \\ &> \text{cédrusolaj} = 1.514 \end{aligned}$$

Kettőtörése alacsony. Savak nem támadják meg.

A kalcedon gyakori kísérője eruptívus kőzeteknek. Főleg hazánk kiömlési kőzeteinek repedéseiből és mandulaüreiből ismerős. Néha

telérszerű járatokat képez egyéb kvarcváltozatok kíséretében. A harmadkori savanyúbb effuziviumokat, de különösen a Tokaj—Eperjes-i hegylánc fiatal kőzeteit bőséges kalcedon kíséri. Innen sok juthatott s jut ma is mellékfolyói mentén a Tisza medrébe.

Kaolin. Mint a földpátok elváltozási terméke fordul elő csaknem mindenik homokban, sokszor teljes pszeudomorfózáként a kristályokon belül. A földpátok legtöbbször könnyen felismerhető ikerlécés egyéneiben kisebb-nagyobb átlátszatlan kaolinos-földes foltok jelennek meg, melyeket sokszor limonit vagy klorit fest színesre. Néha az elsődleges földpát már fel sem ismerhető többé. Az ilyen kaolinosodott ásványszemeket híg kobaltoldattal izzítva, halványkék színeződés következik be.

Kassziterit. A Maros-homok legnehezebb frakciójában találtam kávébarna színű, közel gyémántfényű ásványszemet, mely méretével kivált a többi fekete alkatrész közül, és közelebbi vizsgálatnál kassziteritnek bizonyult. Az öthalmi és szatymazi homokban is előfordult.

Forrasztócső előtt nem olvadt. Szódával redukálva fémszemet adott. Savakban nem oldódott. A Bunsen-féle gyöngyreakció szépen mutatta a Sn jelenlétét. Réztől halványkékre festett boraxgyöngyre víve az ásványszemet, a láng oxydációs terében történt hevítés után rubinvörös színeződést árult el.

A kassziterit bizonyos gránitfajták, pegmatitok és kristályos palák jellegzetes ásványa.

Klorit. Csaknem kizárólag, mint másodlagos ásvány fordul elő primär alkatrészek elváltozása nyomán. Ritkán találhatók olyan kloritpikkelyek is, melyek genetikai szempontból elsődlegesnek minősíthetők. Eredetük ilyen esetben a kristályos palák birodalmáig nyúlik vissza.

Általában minél több valamely homokban a színes ásvány (pyroxen, amfibol stb.) relative, annál több a klorit. Mozdulatlan, csapadékvíznek kitett homokban csaknem az összes FeMg-szilikátok kloritosódtak. A vándorlásban résztvevő vagy mezőgazdaságilag igénybe vett homoktalajokban jóval hamarabb felörlődik, elpusztul. Elősegíti ezt a szétaprózódási folyamatot aránylag kis keménysége (2—2.5), finoman leveles felépítése, valamint jó hasadási készsége.

A II. és III. homokrészletben egyaránt előfordul, mely jelenség a vegyi összetétel változásával függ össze. Ugyanis minél vasdúsabb, viszonylagosan annál nehezebb.

Színe zöld, különböző árnyalatban. A Fe-ban gazdagabbak sötétebbzöld vagy néha barnászöld színűek; a vasban szegények vilá-

gossárgás vagy kékeszöldek. Kettőstörésük alacsony: anomális kettőstörési színnel. Ezáltal jól megkülönböztethető az esetleg hasonló megjelenésű pyroxéntől (pl. hypersztén).

$$n_k (1.588) \leq \text{anilin} (1.584)$$

Általában kétféle klorit fordul elő: egy halványzöld, pleokroizmust alig mutató, alacsony kettőstörésű, a jó hasadási vonalakkal párhuzamos elsötétedést mutató penninvátozat s egy magasabb kettőstörésű, mélyebb zöldszínű, gyakran kékeszöld, két optikai tengelyű klinoklór.

A másodlagos klorit legtöbbször pseudomorfozaként tölti ki az anyaásvány alakját.

Kordierit. A Duna-, Tisza-homokjában, azonkívül az öthalmi, ószentiváni és csengelei futó homokban egyaránt előfordultak kékeszürke, kevésbé legömbölyödött ásványszemek, melyek crös pleokroizmust árultak el:

Duna-homokban: szürkés-kék — sárgásfehér.

Tisza-homokban: ibolyás-kék — halvány vörössárga.

Csengelei-homokban: barnás-kék — szürkésfehér.

Az öthalmi és ószentiváni homokban talált szemek pleokroizmusuk rendkívül gyöngye volt. A tiszai kordierit hosszúkás szemén halvány, de felismerhető zónás elkülönülést lehetett észrevenni. A dunai kordieritszem elmosódott körvonalú iker.

$$n_k (1.539) \leq \text{kanadabalzsam} (1.538)$$

Fénytörése és kettőstörése egyaránt gyöngye. Savak nehezen támadják. Fluorsavban a jellegzetes fluormagnéziumszilikát kristályok keletkeztek. Forrasztócső előtt nem olvadt meg.

Kordierit úgy eruptívus közetekben, mint kristályos palákban előfordul. Homokjainkba részben a Kárpátok vagy Alpok területéről, részben — amint SZABÓ idevágó vizsgálataival igazolta — hazai harmadkori effuzívus kőzeteinkből kerülhetett kordierit. VENDL Aladár kristályos palákból származottnak tekinti. Nagyobb keménysége s indifferens tulajdonsága nehezen bomló szilikátjaink között is első helyet biztosít.

Korund (?). Egyedül a Tisza-homokból került elő a legnehezebb frakció ásványai között korundra emlékeztető ásványszem. Színe: kékeszürke; kagylóstörésű, szabálytalan 0.6 mm.-es szemcse.

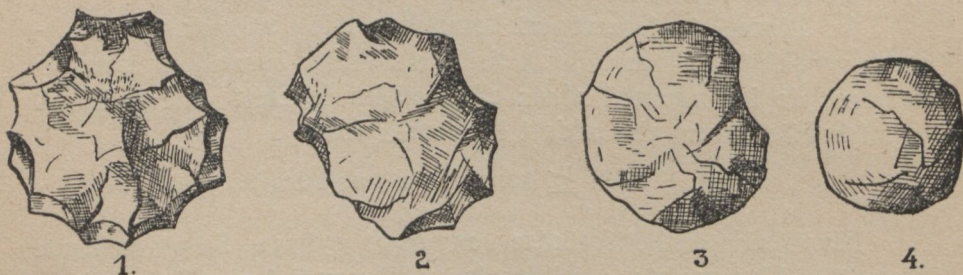
Fénytörése magas: $> \text{Thoulet} = 1.736$. Pleokroizmusuk észlelhető: kékeszürke — sárgásfehér. Kobaltoldattal kezelve, miként a kaolin, kékre színeződött.

Kvarc. Minden homokfajtának uralkodó ásványa. Szívós, kemény, elpusztíthatatlan. Az idők vasfoga csak külső megjelenésében okoz változást, de teljesen meg sem őrli talán. Régmúlt geológiai idők ásványtanúja. A homokfajták alkotásában 80—98 %-ban vesz részt. Minél régibb keletű valamely homok, viszonylagos kvarctartalma annál nagyobb. Hosszú vándorlás, mozgás alatt elpusztulnak mellőle ásványtársai s percentuális mennyisége fokozatosan növekszik.

Szerfelett változatos megjelenésénél fogva érdemes a közelebbi tanulmányozásra.

Mérete különböző: a homok több mm.-es kavicsdarabkájától az iszapréz μ -os kicsinységéig süllyed. A folyó homok kvarca a legdurvább szemű, majd sorrendben következik a dűnehomok s végül a futóhomokfajták parányi kvarcszeme. A tipikus futóhomokok kvarcmérete: 1—0.053 mm. között ingadozik. Nem tekintve az iszapállomány még kisebb kvarckomponenseit.

A kvarcszemek nagyrésze izometrikus. A kopás, legömbölyödés foka azonban igen változó a homokfajták szerint:



Mivel a legömbölyödés elsősorban fizikai folyamatok következménye, érthető, hogy a kvarc legszilánkosabb a folyó homokokban, ahol mérete is mindig tekintélyesebb. Szélein kagylóstörésű és szabálytalan lefutású törésvonalak járnak át.

Dűne-homokjainkban már a kiugró merészebb élek eltűntek, lepattantak; a szilánkos törésű perem azonban még itt-ott megmaradt. A szemátméret természetesen csökkenőben van. Futóhomokjaink kvarcszemcséi már többé-kevésbé legömbölyödöttek. A kagylóstörésű peremek lecsiszolódtak, lekoptak s ezzel összefüggésben jóval kisebb lett az átméretük is. (3—4. ábra.)

A kvarc színe meglehetősen változatos: túlnyomó többségben színtelen és átlátszó, de igen sok zöldes, szürkés, barna, vörös és néha fekete szemcse is előfordul. Ez utóbbiak javarésze már színes opálváltozat, mely a fehér opálnál rendszeren valamivel nagyobb tö-

möttségű s így jutott a 2-61 tömötséghatár átlépésével a kvarccal közös frakcióba.

Fénytörése kicsiny, kettöstörése alacsony. Kettöstörési színe azonban a közetcsiszolatok kvarcának ismert szürke árnyalatától eltérőleg mindig élénk, magasabbrendű szín (sárga, vörös, kék stb.), ami a változó szemvastagsággal áll összefüggésben. Legömbölyödött szemcsék esetében a színek szabálytalan gyűrűszerű, koncentrikus elhelyezkedése konstatálható, ami a kezdő vizsgálót megzavarhatja. Később, kellő gyakorlattal a kvarc szemek felismerése éppen ez alapon válik könnyűvé.

Hullámos elsötétedés, miként a csiszolatok kvarcán, itt is tapasztalható.

A legtöbb kvarc szemben találunk folyadék és gázzárványokat. De földpát, apatit, zirkon, érc, klorit és grafit szem is gyakori bennük. A színes kvarcok néha zsúfolva vannak interpozíciókkal.

Homokjaink kvarca, eredetének megfelelően, igen sok arculatú. Tudjuk, hogy mélységi, telér és kiömlési közetekben egyaránt előfordulhat. De homokjainkba sok régebbi üledékes közet kvarca is belesodródott, amely tehát már előzőleg fizikai átalakuláson esett át.

A folyó-homokok kvarca, mint említettem, legkevésbé gömbölyű, sokszor oszlopos vagy éppen lemezes. Ílkek is előfordulnak. Gyakran más ásványokkal — főként földpáttal, csillámmal — nőttek össze. Ilyen esetben természetesen nem a tömötségének megfelelő ásványfrakcióba jutott.

Az üledékes közetekből kikerült kvarc, már homokalkatrésszé válása előtt többé-kevésbé legömbölyödött. Innen magyarázható az a jelenség, hogy bármelyik homok kvarcfrakcióját is vizsgáljuk, a szemek legömbölyödés szempontjából nem teljesen egyezők. Néha szembetűnő alaktani különbségek ugyanazon homokon belül a kvarc-csoportozatot diszharmonikussá teszik.

Ezért sok esetben a lekopás fokozatát, a gömbölyűség mértékét illetőleg csak átlagos megállapításokra szorítkozhatunk. A hosszú geológiai időközön együtt vándorolt kvarc szemek fokozottabb legömbölyödésére mindenesetre adva voltak a mechanikai tényezők. E szempont figyelemmel tartásával a homok viszonylagos korára is vonható következtetés. Vagy legalább is arra az időszakra, mely a folyó-mederből való kiszabadulás s kulturtalajokba történt leköttetés relativ időmértékét fejezi ki.

Magnetit. Minden homokban előfordul, csupán kvantitativ eloszlása változó. A frissebb folyó homokban nagyobb szemeket, a futó homokokban néha rendkívül apró legömbölyödött szemcséket

alkot. A legnagyobb tömörségű frakció ásványai közül mágnesrúddal könnyen kivonható. A mágnesvas közelítésére az ércszemek megmozdulnak s érintésre a mágnesrúd élein, csúcsain — hol a mágneses kisugárzás a legnagyobb — valóságos prémszerű bevonatot alkotnak, mely papírszelettel lesöpörhető. De kivonható a magnetit s a többi paramágneses ércszem úgy is, hogy papírlapra helyezzük a homokrészletet s a mágnesvasat alul húzzuk többször végig.

Az eruptívus kőzetek nagyrésztében igen kisméretű kristályokat alkot a magnetit s aránylag kevés azon bázisosabb eruptívumok száma és tömege, melyekben az önálló kristályok vagy halmazok 0.5 mm. fölé emelkednek. Innen magyarázható, hogy a homokfajtákból kikerülő magnetitszemek túlnyomó része igen kisméretű, javarészen porszerű (0.1—0.02 mm.).

Általában izometrikus szemek s bár legömbölyödöttek, mikroszkópiumban néha oktaéderez alak is felismerhető. Fekete, sötétszürke, kékesen fémfényű kristályok vagy töredékek, melyeknek fénylő felülete ráeső megvilágításban (mikroszkópium tükrének elforgatása által) észlelhető jól. Jellemző kéesszürke fémfénye révén könnyen megkülönböztethető más fémes ásványoktól (pyrit, markazit, termésvas, hematit, ilmenit stb.).

Futó homokfajták magnetitszemeit gyakran vörösbarna, rozsdavörös limonitos kéreg vonja be az ásványszem egész terjedelmében vagy csupán a széleken. HCl könnyen oldja s ferrocyanálival jellemző vasreakciót ad.

A folyóhomokok relative nagyobb magnetit-tartalma azt bizonyítja, hogy valamikor a futó homokfajtákban is jelentékenyen nagyobb szerepet játszott a magnetit, de idők folyamán a sokat vándorolt homokban fizikailag és aztán vegyileg viszonylagosan gyorsan szétbomlott s ezáltal számbelileg is megfogyatkozott. A keletkező vashydroxyd aztán, mint homokjaink iszap, kéreg és kolloid-állományának színező anyaga jutott szerephez.

Mikroclin. Duna-, Tisza-, Körös-homokban és több futóhomokban előforduló alkatrész. Jellemzőes iker-rácsozatáról könnyen felismerhető. Általában 0.2—0.5 mm. nagyságú, izometrikus szemcsék, néha szabályos, négyszögű alakban (Csengele).

Jó hasadási vonalak is észlelhetők némely mikroclin egyénen, melyeket vashydroxydos festés infiltrál. Fény- és kettőstörése alacsony.

$$n_k \begin{array}{l} > \text{cédrusolaj} = 1.514 \\ < \text{kanadabalzsam} = 1.538 \end{array}$$

A mikrolin hazai gránitjaink, pegmatit- és aplitteléreink ismerős alkatrésze s Kárpáti határhegységeinkből bőven juthatott Alföldre haladó folyóinkba. Némely határszéli maghegységünk préseltebb gránitjában az ortoklász-földpátok helyét javarészt mikroklin foglalja el.

Muszkovit. Egyetlen homokból sem hiányzik, bár mennyisége szerfelett ingadozó. A kvarc és gránát mellett egyike a legindifferensebb alkatrészeknek. Mikor a homokban más ásvány alig található, a csaknem tiszta kvarchomokban még mindig előfordul muszkovit-pikkely. Alföldünkön a csillámdús homok a terméketlen talaj képviselője. A köztudat azt tartja, hogy az „érces homok” sülevényes jellegű, a vegetáció idő előtt kipusztul benne. Pedig ezen egyoldalú megítélés nem mindig helyes. A vizsgálatok azt igazolják, hogy vannak csillámdús homokfajták, melyek relative termékenyek s vannak viszont muszkovitszegény, terméketlen homokfajták. A terméketlenség okozója nem a muszkovitscillám jelenléte vagy kimaradása. Bár kétségtelen, hogy homokbuckás területeken sok a terméketlen, muszkovitdús homok.

Tárgyalásunk folyamán már többször említettem, hogy a folyó- és dűnehomokok ásványtartalomban a futóhomokfajtáknál jóval gazdagabbak. A vegetáció szempontjából anyagpótlást jelentő ásványok nagyobb %-os arányban vannak tehát jelen. Ezért termékenyek köztudomás szerint a folyó-homokos és iszapos területek. Bennük rendkívül sok a parányi, néha már ultramikroszkopikus méretű ásványszemcse, melyek a talajkolloidok képzéséhez s ezzel a növényzet új erőforrásainak létrejöttéhez hozzájárulhatnak. A homok vándorlásával, mechanikai szétaprozódásával megindul az ásványok pusztulása, melyet az atmoszferiliák hathatósan elősegítenek. A színes ásványokat s általában a nagyobb tömötséggű alkatrészeket csak nagyobb erejű szél képes helyükből kimozdítani. Ezeket a szél leghamarabb el is ejti. A kvarcot viszont könnyű súlya, a csillámot lemezes jellege segíti a tovább szállításban. Úgy, hogy homokbuckás területeken gyakori jelenség, hogy a buckákat uralkodólag muszkovitos kvarchomok alkotja. Ez a két alkatrész repül a szél szárnyán legkönnyebben s dacol leghuzamosabb ideig a pusztító folyamatokkal.

Előfordul tehát csillámdús, relative termékenyebb homok, melyben a muszkovit mellett magas percentuális arányban vesz részt sok más ásvány. Ez a homok, ha csillog is, népies nyelven: ha „érces” is, nem marad hálátlan a művelésre fordított munkával szemben. A sokat vándorolt muszkovitdús homokból hiányzik viszont a homokalkotó ásványok nagy része, s hiányzik legtöbbször a megkötéshez

szükséges finom, iszapos talajrészlet is. Hamar kiszárad, a reá hullott csapadékot hamarosan elvezeti és elveszti; növényzet megtelepedni rajta nem képes. Vagy, ha gyökeret is vert, szárazság esetén gyorsan kiszűl. Humusz, kolloidállomány nem képződhetik, ami a vegetáció megtelepedésének főfeltétele. Ez a homoktípus tényleg alföldi népünk igazi vándorló, „érces, sívó“ homokja.

A muszkovit természeténél fogva mindig vékony lemezek alakjában jelenik meg. Nagysága változó. Legnagyobb a folyóhomokban s legkisebb a futó homokfajtákban. Fizikai szétaprozódásuk a sok vándorlás következménye. Minél régiebbkeletű valamely futóhomok s minél többször volt kitéve helyzetváltozásnak a kvarc szemek benne annál legömbölyödöttebbek s kisebbek, a muszkovit pikkelyek pedig annál apróbbak. És megfordítva. Szétmorzsolódásuk a vándorlások gyakoriságával fordított arányban áll: minél többet s minél távolabbra vándorolt egy ásványszem, fizikai mérete annál kisebb.

Szétföredezésük előbb a (001) lap szerint, majd arra merőlegesen következik be. A lemezek alakja ugyanolyan, mint a biotit: rendszerint izometrikus, szélein lekopott forma.

A muszkovit színe: ezüstfehér, néha halványzöldes vagy barnás árnyalattal. Üveg, gyöngy gyakran selyemfényűek, irizáló, gyöngyházfényű csillogással. Fénytörése közepes. Kettőtörése magas, ezért még vékony lemezei is magasrendű színben jelennek meg, amiről könnyen felismerhető. Optikai tengelyképük csaknem mindig ideálisan jó, mert a lemezek $n_{\parallel} \perp$. Karakterük negatívus: n_{\parallel} felezi az optikai tengelyek hegyesszögét.

Forrasztócső előtt nem olvad. Savak nem támadják. Fluor-hidrogénnel jellegzetes K_2SiF_6 -kristályok keletkeznek.

Bronzszínű vagy ezüstös csillogású biotitból az optikai tengelysík helyzetében is különbözik.

A muszkovit részben savanyú mélységi kőzetek (gránátok) és telérfacieseik, részben kristályos palák fontos alkotórésze, melyeknek elpusztulásával nagy tömegekben kerül a folyóvizek medrébe.

A homokfajtákban történt relativ felszaporodása, mint a gránátok esetében, elsősorban szívós, indifferens természetének köszönhető, melynél fogva a többi, könnyebben pusztuló ásványok rovására a homokokban felhalmozódott.

Nephelin. A Maros- és ószentiváni-homokban fordult elő igen halványzöld, földpátra emlékeztető, szabálytalanul legömbölyödött szemcse alakjában. A földpátnál kisebb tömörsége révén jutott a < 261 tömörségű frakcióba. Fénytörése a kanadabalzsaméhoz áll közel. Kettőtörése alacsony. Forrasztócső előtt hólyagos üveggé

olvadt. HCl-dal könnyen gelatinizálódott s beszáradás után parányi NaCl-kockák keletkeztek.

Hazánk közeteiben a nefelin (eleolit) alárendelt szerepet játszik. Mint fontos előfordulási helyet a dítrói nefelin szyenit-tömsöt említhetjük meg, ahonnan a Maros és mellékfolyói révén jutott alföldi homokjainkba. Bár keménysége nagy (5·5—6), viszonylagosan könnyű bomlási hajlama nem biztosítja hosszabb ideig tartó fennmaradását.

Olivin. Több homok legnehezebb frakciójában gyakori alkatrész. Egyes, dúsabb színes ásványtartalmú (Csengele, Óthalom, Alsótanya, Maros) homokban bőven találunk többé-kevésbé elváltozott olivint.

Általában rövidprizmás, de szélein lekopott formák. Rossz hasadási vonalak, harántelválások jellemzik. Színe halványzöld, gyakori barna vagy vörösesbarna árnyalattal. Vasérc-interpozíciók gyakoriak. Fénytörése erős: $n_D = 1.678$. Kettőtörése magas. Keresztezett nikolok között mindig igen élénk színekben jelenik meg. Pleokroizmusa nem észlelhető. Forrasztó cső előtt nehezen olvad meg sötétszínű üveggé. Meleg HCl kocsonyasítja. A legtöbb olivin szemben serpentinjáratok, néha igen előrehaladt serpentinisedés állapítható meg.

Hazánk sokféle bázikus közetében (gabbro, diabáz, bazalt, bazanit) elterjedt alkatrész. Minél vasdúsabb, annál könnyebben bomlik s annál gyorsabban tűnik el homokjainkból.

Opál: Több homokban felismerhető, de legnagyobb számban a Tisza-homokban fordul elő. A csengelei, kapitánysági, szatymazi és ószentiváni homokban legömbölyödött, a Tisza-homokjában sokszor éles, kagylóstörésű szemekben jelenik meg.

Áttetsző vagy átlátszatlan. Színe halvány vörös, sárga, néha sötétbarna. Mint a legkönnyebb frakció ásványa, színes megjelenésével megbontja a vele együtt levő színtelen ásványok egyhangúságát. Kicsiny fénytörése, alacsony kettőtörése, néha szabálytalanul fontos kettőtörési színe könnyen felismerhetővé teszi. Fénytörése — H_2O -tartalmától függőleg — ingadozik: kisebb vagy nagyobb a vizénél (1.332).

Hazánkban mindazon területeken előfordul, ahol savanyább kiömlési kőzetek megjelennek. Különösen riolitok kísérendőjeként gyakori. Legnagyobb mennyiségben a Tokaj—Eperjesi hegylánc közeteire jellemző. E hegység folyóhálózata tele van opálváltozatokkal. Rendszeres törmeléke jutott idők folyamán a Tiszamederbe, melynek homokja éppen ezért legbőségesebben tartalmazza.

Ortoklász. Szikes homokfajtáink kivételével valamennyi homokváltozatban előfordul. Legnagyobb mennyiségben folyóhomokjaink tartalmazzák.

Alacsony fény- és kettőstörése, átlátszatlan, zavaros megjelenése, gyakran egyszerű albit vagy karlsbadi törvény szerinti iker-társulása megkönnyíti a felismerést. Rendszerint kevésbé legömbölyödött, közel négyszögű alakban fordul elő. Jó hasadási vonalak megfigyelhetők. Néha halvány rózsaszínű, a repedések mentén erősebb színeződéssel. A Tisza-homok víztiszta, átlátszó földpátjai, melyek a homokrészletbe kerültek, szanidinre vallanak.

Forrasztócső előtt mindkét ortoklász-változat nehezen olvad. Lángban, indigoprizmán keresztül nézve rövid ideig K-festés figyelhető meg. Egyedül fluorsav támadja meg.

Az ortoklász valamennyi gránitos kőzetünknek lényeges alkotórésze, s így valamennyi folyóhomok bőven tartalmazza. Innen került futó homokjainkba, ahol meglehetősen hamar elpusztul. A szanidin főként harmadkori effuzivumaink jellegzetes ásványa s elsősorban riolitokban fordul bőven elő.

Plagioklász-földpátok. Valamennyi homok második (261—275) frakciójában előfordul. Még a szikes homokfajtákban is feltalálható 1—2 töredékszemesében. Üdeségének foka azonban igen különböző. A folyó-homokokban általában jóval üdőbb, epébb. A futóhomokban legtöbbször lekopott és gyakran átlátszatlan, amit néha nagyfokú elváltozások tesznek érthetővé. Az elváltozási termék leginkább kaolin.

Alakjuk többé-kevésbé legömbölyödött, gyakori kitűnő hasadási vonalakkal. Sokszoros ikerképződésük révén sokszor első tekintetre felismerhetők.

Hozzávetőleges meghatározásuk részben fénytörésük, durvább szemű homokjainkban lángfestés révén, részben csiszolat-készítés s ezzel kapcsolatban tüzetesebb optikai meghatározás, valamint mikrokémiai reakciók segítségével eszközölhető. Néha már széttörés útján nyert szilánkjai is alkalmasak optikai meghatározásra.

Valamennyi determináció megegyezik abban, hogy a homokfajták NaCa-földpátjainak túlnyomó része: andezin-labradorit-sorozatú. Savanyúbb (oligoklász, oligoklászalbit) tagot a Tisza-, Maros-homok s a szatymazi futó homokban ismertem fel. Bázisosabb fajta, ha elő is fordul, — mintahogy fénytörés alapján megállapítható volt — annyira elváltozott, átlátszatlan, hogy további optikai meghatározásra alkalmatlan.

A frakcióban szereplő kvarctól és kalcitól való megkülönböztetése legtöbbször nem ütközik nehézségbe. A kvarc mindig átlátszó,

víz-tiszta s jó tengelyképet is ad. A kalcit jellegzetes halmazpolarizációs megjelenése, irizáló kettőtörési színe s legtöbbször jó optikai tengelyképe révén, egy kis gyakorlattal, könnyen felismerhető.

Szikes homokjainkban a földpátok túlnyomó részét a szóda természetes úton feltárta s anyagát, sok más ásványéval együtt, a keringő csapadékvizek elszállították.

A földpátok szerepe homokfajtánkban nemcsak mennyiségileg, de vegetáció szempontjából, a bennük levő alkália-tartalomnál fogva elsőrendű fontosságú. Kevésbé ellentálló természete következtében azonban a megviseltebb, sokat vándorolt homokfélékben percentuális arányszáma erősen lecsökken.

Pyrit. Mindössze két folyóhomok (Maros, Körös) legnagyobb tömörségű frakciójában sikerült pár pyritszemet találnom. Ráeső fényben már kézi nagyítóval felismerhető volt „pyritsárga” színéről és fémfényéről. Apró, lekopott szemek, egy-két látható kristálylél.

Forrasztócső előtt, szénlapon kén-verődék keletkezett és salakos fémszem maradt hátra.

Pyrit hazai kőzetekben meglehetősen elterjedt alkotórész. Homokalkotó szerepe minden valószínűség szerint nagyobb lenne, ha a törmelékbe s innen a homokba kerülő pyrit nem esne áldozatul a gyors oxidációnak. Homokfajtáinkban található sok, apró, salakszerű vasszemcse nagyrésze feltehetőleg pyrit bomlásából keletkezett.

Rutil. A szikes homokfajták kivételével úgyszólván mindenik homok legnagyobb tömörségű frakciójában előfordul. Rendszerint zömök, végeiken legömbölyödött 0.4—0.01 mm.-es oszloptöredékeket formál. Folyó homokban a kvarchoz hasonló, éles törési felülettel határoltak. Zárvány alakban több biotitlemezben s a Maros-homok kvarcában is észleltem.

Széttört szilánkjain igen jó hasadási vonalak is megfigyelhetők. Színük gesztenyebarna, gyakran vöröses vagy lilás árnyalattal. A kisebb töredékek néha feketének látszanak. Kvarc-színe: sárga, barnásárga. Fénytörése és kettőtörése igen magas. Pleokroizmusa a nyúltabb oszlopokon észlelhető jól:

ϵ = barna, barnásárga, vörösesbarna,

ω = világosbarna, sárgásbarna, ibolyásszürke.

Forrasztócső előtt nem olvadnak a rutilszemek. Foszforsó-gyöngyben jellegzetes ibolyaszínű Ti-festést adnak.

A rutil nem annyira eruptívus kőzetek, mint inkább kristályospalák jellemző ásványa s azokból került homokfajtáinkba. Nagyobb

kristályokban aránylag ritka kőzetalkatrész s azért egyik-másik homokban való tekintélyesebb szerepe relative nagy keménységével és nehezen bomló természetével hozható összefüggésbe.

Staurolit. A dorozsmai, sándorfalvi, szatymazi és szentmihálytelki homok kivételével mindenikben felismerhető alkatrész. Előfordulására már VENDL Aladár felhívta a figyelmet a Duna-homok vizsgálatával kapcsolatban. Nagy fénytörésével összefüggő sötét körvonalaíró, zömök, néha rövidoszlopos megjelenéséről, jellegzetes jácintvörös vagy borvörös színéről ismerhető fel.

Élei, csúcsai rendszerint jobban legömbölyödöttek, mint a gránáté. Fénytörése:

$$n_k (1.741) > \text{Thoulet } (T = 3.2) 1.736$$

Pleokroizmusa közepes:

n_g : sárgászöld, hajnalvörös, borvörös,

n_p, n_m : vörössárga, zöldessárga, világosbarna.

Keménysége > 7 -nél. Forrasztócső előtt nem olvad, savak nem támadják. Gyakran anizotropus zárványok (kis oszlopok, tűk) s opák szemcsék is megfigyelhetők benne.

A staurolit kristályos palák jellegzetes ásványa. Homokjainkba onnan kerültek s fentmaradásukat nagyfokú fizikai és vegyi ellentálló képességük biztosította hosszú időn át, a gránátokhoz hasonlóan. A gránáttól anizotropiája különbözteti meg első tekintetre, amelyhez egyébként hasonló megjelenésű.

Szericit. Nem nagyobb méretű egyéneken, hanem főként mint a földpátok elválózási terméke jelenik meg. Parányi lemezkéi önállóan csak a homokfajták 0.05 mm.-nél kisebb méretű ásványfrakciójában ismerhető fel élénk kettőtörési színéről.

Káliumtartalmánál fogva a vegetációra nézve fontos alkatrész. Apró lemezei elsősorban kristályos palák területéről származnak, ahol önálló kőzetet is formálnak (szericitpala stb.).

Szerpentin. Mint a színes ásványok elbomlási terméke jelenik meg, néha pseudomorfozoként kitöltve azok helyét. Pyroxenekben, amfibolokban csaknem mindig előfordul a hasadások, repedések mentén, néha klorittal együtt. Általában halmazpolarizációs csoportokat, vagy harántrostos ereket alkot. Fény- és kettőtörése alacsony. Színe: a zöld különböző halvány árnyalata. Legtöbbször sárgászöld, néha szürkés vagy narancssárga. Optikai sajátossága alapján ez utóbbi gyakran kifejezetten *id d i n g s z i t n e k* bizonyult.

Sziderit. A kvarc-földpát-kalcit frakció meleg sósavval pezsgő szemcséi között az összes folyóhomokokban, valamint a csengelei,

öthalmi, ószentiváni futóhomokokban előfordulnak karbonátok, melyeknek sósavas oldata ferrocyánkálival jellemző vasreakciót ad. Közelebbi vizsgálatnál e szemcsék szideritnek bizonyultak. Alakjuk legtöbbször gömbölyű. Színük átlátszatlanul sárgás- vagy barnás-fehér. A Körös-homokban gyakran téglavörös.

Erős fény- és kettőtörés jellemzi a kalcitéhoz hasonlóan. Hevítve CO_2 távozik el és sötétbarnává, majd feketévé változik. A viszsamaradó kis fémszem mágneses tulajdonságú.

Mésző kisérétében hazánk hegységeiben sok helyen előfordul vaskarbonát. Mállási termékként bázikus kőzetek pórusaiban és drúzáiban is megjelenik. Legnagyobb szerepe vasérctelepek kisérétében van.

Szodalit (?) Egyedül a Maros-homok legkönnyebb frakciójának ásványai között fordul elő pár kékesszürke szem, mely a szodalit sajátosságait mutatta. Erősen legömbölyödött szemek, átlátszatlanok, melyeken hasadásvonalak hiányzanak. Fénytörésük alacsony:

$$n \text{ (1483 Zimányi) } < \text{xylolus} = 1.494.$$

Forrasztócső előtt könnyen olvad élénk felhólyagzás közben, majd elszíntelenedik. HCl-ban könnyen kocsonyásodik s beszáradás után a tárgylemezen parányi kőszökök jelennek meg. A Gr a e f f-éle reakció (ólomacétat) erős kettőtörésű PbCl_2 -tüket hozott létre.

A szodalit általában alkáliszyenitek jellemző földpátpótló ásványa. Hazánk területén a ditrói eleolitszyenitben elterjedt alkatrész. Feltehető tehát, hogy a Maroshomokba a ditrói szyenittömzs törmeléke révén került. A homokban hosszabb ideig tartó fentmaradása azonban könnyű elbomlásra való hajlama miatt nem valószínű. Futó homokfajtákban nem sikerült felismernem.

Topáz. A tiszai, csengelei és öthalmi homokban előfordulnak rövidoszlopos vagy izometrikus szemek, melyeknek ásványtani bélyegei a topázéval egyezők. Színük méz vagy borsárga, néha vöröses árnyalattal. A staurolitnál gyöngébb fénytörésűek.

$$n_k \text{ (1624) } > \text{anilin} = 1.584.$$

Nem olvad, savak nem bántják. Síma kvarcfelületen karcolást idézett elő, tehát keménysége 7-nél nagyobb. Egyik szemcsében gázbuborékos folyadékzárvány is fordult elő.

A topáz részben gránitok, részben riolitok és érintkezési kőzetek jellegzetes ásványa. Bár felszíni kőzetekben egyre ritkábban található, régebbi folyó homokokban minden valószínűség szerint gyakribb alkatrész volt. Nagy keménysége, indifferens tulajdonsága futó homokjainkban is lehetővé tette hosszú ideig tartó fentmaradását.

Turmalin. Több homok (Duna, Tisza, Maros, Szatymaz, Öt-halom) legnehezebb frakciójában fordult elő. Általában megnyúlt, csúcsaikon lekopott szemcsék. Legnagyobb méretük 0.7 mm. (Maros).

Színük kisebb nagyításánál, mint a rutilé, csaknem fekete; erősebb nagyításnál zöldes- vagy sötétbarna.

$$n_k (1.631) \begin{array}{l} > \text{szénkéneg} = 1.627 \\ < \text{Thoulet} = 1.658 \end{array}$$

Pleokroizmusa erős:

ϵ = világos kávébarna, zöldessárga,

ω = barnásfekete, zöldesbarna

a síma kvarcfelületet nem karcolta. Savak nem támadják. Ha CaF_2 és KHSO_4 -por megolvasztott gyöngyéhez turmalinport érintünk, a bór (B) jelenléte Bunsenlángban intenzív zöld festésben jelentkezik.

A turmalin savanyúbb mélységbeli kőzetekben, mint a csillámot helyettesítő alkatrész szokott megjelenni, különösen telérek mentén. Idiomorf egyénekben kristályos palákban is gyakori ásvány.

Zirkon. A legnehezebb ásványfrakcióban mindenik homokban található zirkon kisebb-nagyobb mennyiségben. Színtelenségével már kézi nagyítóval is feltűnik a sötétszínű ásványcsoportban. Legtöbbször izometrikus szemekben, ritkán rövidoszlopos kristályokban jelenik meg.

Általában színtelen, néha halványsárga. Erősen csillog. Fénytörése nagy, ezért élesen határolt. Élénk kettőtörési színek jellemzik. Nem olvad, savak nem bántják. Csak forró H_2SO_4 -ben oldódik finom pora.

A zirkon kovasavdúsabb mélységi, telér- és kiömlési kőzetekben fontos járulékos alkatrész. Mint első kiválási terméket legtöbbször idiomorf megjelenés jellemzi. A homokfajták zirkonszemcséin is felismerhető néha az oszlopos kristályforma. Nagy keménysége (7.5), ellentálló tulajdonsága biztosítja hosszú életét a homokban.

Zoizit. Parányi, epidotra emlékeztető kristályokban vagy zárványként fordul elő földpátok és pyroxének belsejében. Az epidotnál azonban erősebb fénytörésű. Kettőtörése alacsony.

Bázisos eruptívumokban és kristályos palákban gyakori alkatrész.

*

*

*

Összefoglalás.

Az alföldi homoktalajok individuális természetének megismeréséhez első lépés azok eredetének, ásványos összetételének felderítése. Minden más talajtani következtetés előtt ismernünk kell az alapkőzet származását és közettani jellegét, majd későbbiekben fizikai és vegyi tulajdonságait. Ezen ismeretek birtokában az általános és alkalmazott agrogeológiai következtetések is szélesebb és biztosabb alapot nyernek.

Alföldünk vitális kérdései közül legelsőek közé sorozandó a földnek tudományos megismerése. Már TREITZ⁸⁾ kiadta 15 évvel ezelőtt a jelszót a tennivalók sorrendjét illetően, mikor azt mondta: „Az alföldi talajproblema életbevágóan sürgős megoldási lehetőségei két nagy csoportba foglalhatók: 1. megállapítani a talajtipusok zónális elterjedését“, melyet követne „2. az Alföldet felépítő talajfajták *monografikus* feldolgoása a tudomány összes segédeszközeinek felhasználásával“.

A Nagy Magyar Alföld részletes földtani felvételezése még a békeévekben megindult, de a lendületes munkát a világháború kitörése megakasztotta. A m. kir. Földtani Intézet azonban nagyszabású munkatervébe iktatja újra a halasztást alig tűrő alföldi felvételezés folytatását, ami rendkívül megkönnyíti a részletkérdések további megoldását.

Alföldünk homokjainak ásvány-közzettani vizsgálatával ezideig senki sem foglalkozott. Pedig a homokpusztaságok látszólagos szürkése és egyhangúsága mögött a várható tudományos eredmények sokszínűsége bontakozik ki.

Jelen értekezésemben a Szeged-környéki homokfajták részletes ásvány-közzettani vizsgálatából leszűrt eredményeket óhajtottam megismertetni, melyek révén egyrészt homokjaink ásványos összetételébe s ezzel kapcsolatban természetes táperezének viszonyaiba nyerhettünk betekintést, másrészt fizikai összetételének a többi talajtipusokkal való összehasonlítása kapcsán tisztultabb képet nyerünk a gyakorlati tennivalók sorrendjét és módját illetően.

Vizsgálatom tárgyául 14 alföldi (4 folyó) homokfajtát választottam egymástól távolieső Szeged-környéki homokterületről. A mechanikai elemzés, iszapolás, tömörség szerinti elkülönítés, valamint a részletes ásványvizsgálatok eredményeit a következőkben összegezhetem:

⁸⁾ Treitz Péter: Klimazonális talajtérkép. p. 18.

A mechanikai elkülönítés *szitarendszerrel* történt. Amint a táblázatból leolvasható, 5 frakciót nyertünk. 1 mm.-nél nagyobb fizikai alkatrészeket csak a Duna, Maros és Körös homokja tartalmaz. A többi homok mind finomszemű. A durvább és finomabb alkatrészek percentuális megállapítása a homoktalajok fizikai tulajdonságainak ismerete szempontjából fontos. A homoktalajok hővezetése, vízkapacitása, víztartóképessege stb. a fizikai összetétellel szoros összefüggésben áll. A futóhomokfajták közel egyező szemnagysága az elkeveredés, a fizikai kiegyenlítődés lezajlását tanúsítja.

Az *iszapolás* célja kettős volt. Először, hogy a különböző homokfajták ásványos összetételének vizsgálatához tiszta, finomabb optikai vizsgálatokra is alkalmas anyagot kapjunk; másodsor, hogy a 0.05 mm.-nél nagyobb és kisebb alkatrészek elkülönítésével a homokfélék fizikai összetételébe további betekintést nyerjünk.

Figyelemmel kísérve az iszapolás eredményét, azt tapasztaljuk, hogy terminológiai értelemben valamennyi homoktalaj, melyben az agyagrész nem vagy alig haladja túl a 10%-ot. Egyedül a szentmihálytelki homokot nevezhetjük ilyen értelemben agyagos homoktalajnak.

A durvább és finomabb frakciócsoport viszonyát a homokindexel kívántam érzékelhetővé tenni. Minél kisebbek a h/i értékei, a homok annál több iszaprészt tartalmaz, mezőgazdasági értelemben annál nehezebb, kötöttebb, művelésre alkalmasabb.

A homokszemek, ha köztük kevés az agyagállomány, a széljárásra könnyen mozgásnak indulnak, elvándorolnak. Ez a mozgékonyság nyáron nagyobb mértékű, mikor a homok száraz.

Az iszapolás kapcsán beigazolást nyert, hogy a futóhomokfajták színe csak kismértékben függ a különböző színárnyalatú ásvány-
szemek viszonylagos eloszlásától. Az iszapolás révén nyert agyag-
állomány intenzívebb színe azt bizonyítja, hogy a homok átlagos színe mindig a homokszemeket bekérgező, természetes vagy mesterséges úton felszaporodott anyagok (agyag, lösz, humusz, szik, márga stb.) jelenlététől és viszonylagos mennyiségétől függ.

Bár a homokfajták színében rendkívül nagy a változatosság, úgy, hogy alig találunk két teljesen egyező színárnyalatú homokot, vizsgálataim kapcsán 4 fontosabb s talajtanilag is indokolt homokszín különböztethető meg:

1. Sárga, barnás- vagy vörössárga homok. Legtöbbször agyagdús; löszös vagy márgás. Színes ásványokban gazdag, jó termőerejű.

2. Barna, lilás vagy szürkésbarna homok. Humuszgazdag, sok

növényi szervesmaradvánnyal. Néha kvarcdús, de a mesterségesen hozzájuttatott tápanyagok termőképességét biztosítják.

3. Szürke, kékesszürke homok. Kvarcdús, sivár, rendszerint durvább szemű homokváltozat, amelyen csak mesterséges talajjavítás képes segíteni.

4. Fehér, sárgás- vagy szürkésfehér homok. Kvarcban gazdag, sokszor, csillámdús, sok vándorlásban résztvevő. Színes ásványtartalma minimális, rendkívül kevés iszapállománnyal. Néha szikes s ilyenkor karbonátok felszaporodása teszi még világosabbá. Vegetáció alig képes rajta gyökeret verni.

A futó homok színe tehát mindig a természetes vagy mesterséges úton felszaporodott s a homokszemeket bekérgező finom kötőállománnyal áll összefüggésben. Iszapolás révén a homokszemek megtisztulnak e bekérgezéstől s a homok az ártézi kutak természetes iszapoláson átesett homokjára emlékeztetőleg, egyenletes világos árnyalatú színben jelenik meg. Az iszapréz ezért mindig erőteljesebben színezett, mint a megtisztított homok.

Minél finomabb szemű valamely homok s minél nagyobb benne az agyagállomány mennyisége, megkötése relative annál könnyebb. A durvább szemű homoknak pedig viszonylagosan több agyagrészletre van szüksége, hogy megkötése eredményesen keresztülvihető legyen.

A *tömöttség szerinti elkülönítés* a közelebbi ásványmeghatározásnak megkönnyítését célozza. A módszer lényege abban áll, hogy a homokszemeket tömöttség szerint s bizonyos mértékig genetikailag is rokon csoportokba különítjük el. Irányadó szempont volt e lépésnél, hogy a homokot lehetőleg jellegzetes ásvány-csoportokra bontsuk szét, melyeken belül a determinációk könnyebben megejthetők legyenek. E célból 2·60, 2·75, 3·11, 3·18 és némely esetben nagyobb (3·50) tömöttségű Thoulet-oldatot alkalmaztam s ezáltal 5, ill. 6 ásványcsoportot nyertem.

Mint lényegesebb vizsgálati eredményeket kívánom hangsúlyozni a következőket: A folyó- és futóhomokfajták között ásványtartalom tekintetében meglehetősen nagy a különbség. A folyóhomokok ugyanis nagyobb %-os mennyiségben tartalmaznak színes ásványokat és alkáli földpátokat, mint futóhomokjaink. Legkvarcdúsabb a Duna-homok (89·20) s futó homokok közül a dorozsmai szikes homok (97·94). A futóhomokfajták átlagos kvarctartalma 90% határan mozog. Színes ásványokban leggazdagabbak a dűnehomokok (Öthalom, Csengele); majd sorrendben következnek a folyóhomokfajták s legszegényebbek futóhomokjaink.

A színtelen, túlnyomólag SiO_2 -dús ásványok és a színes alkatrészek sajátos viszonyát egyes homokjainkban a kvarchányados (q) érzékelteti legkifejezőbben, melyet úgy nyerünk, hogy a kvarcdús frakciók (I—II) %-os értékösszegét osztjuk a színes ásványfrakciók (III, IV, V) együttes értékösszegével.

Célom e számítások, ill. értékek bevezetésével annak kimutatása volt, hogy homokjaink negatív értékű kvarcca az együtt szereplő színes ásványmennyiségnek hányszoros értékét képviseli. Minél magasabb a q -érték, a homok kvarcban, annál gazdagabb és más, a talajra nézve fontos, pozitív értékű ásványokban annál szegényebb. Tehát annál sivárabb, terméketlenebb.

A kvarchányados a homokfajták ásványos összetételében való tájékozódásnál igen jó szolgálatot tesz. Futó homokjaink q -értékének széles skálájú (5.1—50.2) ingadozása érthetővé teszi számunkra azok különböző intenzitású mezőgazdasági használhatóságát. Tájékoztat a homok adott ásványos összetétele s természetes energia-készlete felől, mely a klimatikus tényezők döntő jelentőségű szerepe mellett is kétségtelenül fontos tényező. De kifejezi a q -hányados magas értéke a homok vándorlásával kapcsolatos fizikai és vegyi megviseltséget, a könnyebben bomló színes ásványok arányos kipusztulását s így az illető homok viszonylagos korát is.

Ásványtani szempontból legfontosabb teendő volt annak a megállapítása, hogy melyik homokban milyen és mennyi az ásványok megoszlás; melyek a legellentállóbb, legindifferensebb alkatrészek s melyek pusztulnak el előbb; továbbá, hogy az ásványos összetétel vizsgálatának eredménye milyen viszonyban áll a gyakorlati tapasztalatokkal?

Különösen a mindig túlsúlyban levő kvarc és a fontosabb színes ásványok %-os eloszlása vet élénk világot a homok összetételére, eredetére, a felszabadulásra jutható vegyi energiák mennyiségére, lehetőségére, sőt a homok vándorlási idejére s így viszonylagos korára nézve is.

A recens homokok s így elsősorban folyó homokjaink összetételét illetőleg igen fontos, hogy közettanilag milyen felépítésű területeken haladt végig a folyó s különösen, hogy mélyítő munkát végző felső szakasz jellegű útrészletén milyen közettömegekben végez mellékfolyói révén szétaprózó tevékenységet. Mert a víz sodra által szállított homokmennyiség nagy része e régiókból származik s az ásványos összetételre e terep közettani jellege út karakterizáló bélyeget. Pl. a Körös sebes árja a Biharból rengeteg karbonát-törmeleket sodor magával; a Maros-homokra pedig harmadkori andezit hegységeink ásványvilága biztosít jellegzetes összetételt. A Duna-,

Tisza-homok ásványos karaktere már jóval elmosódottabb. Óriási vízgyűjtő hálózatuk heterogén közettartományokat érint.

Az ásványtani vizsgálatok eredményeit röviden a következőkben összegezhetem:

1. *A folyóhomokok minden ásványalkatrészt bővebben tartalmaznak, mint a futó homokfajták.*

2. A homokfélék legállandóbb alkatrésze: kvarc, gránát, pyroxén, amfibol; ingadozó mennyiségű: csillám, földpát, karbonátok, érc. A bomlasztó hatásoknak legjobban ellentálló ásványok vannak legnagyobb %-os arányban képviselve.

3. A futó homokfajták ásványos összetételéből csak kivételes és kedvező esetekben lehet következtetni a folyóra, melynek medréből eredetét vette. Hosszú idők folyamán annyira összekeveredtek részben a még szabályozatlan mederváltozások, részben a széljárás működése kapcsán, hogy csakis a mélyebb szintek, kötöttebb természetű homokjaiban csillog át néha valamelyik folyó homokkal való genetikai kapcsolat.

4. Abszolút túlsúlyban levő alkatrész minden homokban: a kvarc (85—98%), mely bár alakra, méretre nézve szerfelett változó, a homoknak, mint termőtalajnak vegyi energiapótlása szempontjából negatív jellegű.

5. A bőséges színes ásvány-tartalom jelentékeny primár tápanyagforrást képvisel. A szintelen frakciók viszonylagosan kevesebb földpát-, földpátpótló- és karbonáttartalma szintén a homok természetes energiakészletét jelenti. Minél nagyobb ezen ásványok percentuális mennyisége, annál több mód és alkalom kínálkozik lassú elbomlásuk révén a növényzet által felvehető és felhasználható vegyületek képződésére.

6. Egyes futóhomokfajtát szembetűnően sok csillám jellemez, mely főként muszkovit. A sok ezüstösen csillogó pikkely azonban csak akkor kifejezője terméketlen talajnak, ha nem kíséri bőségesen egyéb ásvány s ha a homoktalaj kedvezőtlen fizikai összetételű, tehát durvább szemű és agyagállományszegény. E homokok rengeteg vándorlásban vettek részt, miközben a vegetáció szempontjából életbevágóan fontos, finomabb fizikai és ásványos alkatrészeit elvesztették s így a kedvezőtlen talajalakulás, kvarc-csillám túlsúlylyal párosulva, valóban a homokok sivárságát képviseli. A futóhomokok egy része (6, 8, 11, 14) tényleg ásványszegény, „posza“ homok. A többi (5, 7, 9, 12, 13) homok relative kisebb csillámtartalmát bőséges egyéb ásvány és érc (5) kíséri. A dorozsmai és részben a sándorfalvi homok fenti szempontok alól kivételt képez. Itt a szikesedés előrehaladt, természetes feltárást végző folyamatai elpusztított-

ták a színes ásványokat és földpátokat. A homok úgyszólván tiszta, kéregmentes, színtelen kvarcból áll, mint az ártézi kútak természetes iszapoláson keresztülment, szürkésfehér kvarchomokja.

7. A femikus ásványok egy részének (pyroxén, amfibol stb.) korai elpusztulása részben *kitünő hasadásával* áll összefüggésben. Mechanikai behatásokra ugyanis ezek gyorsabb ütemben szétaprozódnak, felörlődnek, elpusztulnak, mint kevésbé hasadó ásványtársaik.

A pyroxén, amfibol — ingadozó mennyiségben — egyébként összes homokjaink állandó alkotórésze, ami az Alföldet körülzáró, főként fiatalabb harmadkorú eruptívus hegységek köztani felépítésével áll kapcsolatban. Természetesen legtöbb van ezen alkotórészekből a folyó homokokban.

8. Gránát mindenik homokban előfordul. Nagyfokú fizikai és vegyi ellentállóképessége biztosítja hosszú élettartamát. A folyó homokok közül a Duna- és Maros-homok bővelkedik benne. A futó homokfajták közül az öthalmi, csengelei és ószentiváni tartalmaz feltünő bőven gránátot. De valamennyi futóhomokban az eddig ismertnél lényegesen nagyobb szerepe van.

9. Érc s elsősorban magnetit legtöbb van a folyó homokban, legkevesebb a kvarcdús futóhomokfajtákban. Legtöbbször igen aprószemű, mintahogyan a kőzetek nagyrésztében is kisméretű kristályokat vagy csoportokat alkot. Mennyisége a pyroxénnal és amfibollal mindig egyenes, a gránáttal és csillámmal fordított arányban áll, ami viszonylagosan könnyű elbomlását, pusztulását igazolja.

10. Kalcit általában primär karbonátszemcsék nagyobb számmal csak egyes homokfajtákra jellemzőek (Duna, Körös, Csengele, Pusztaszer). A többiben, ha elő is fordul karbonát, a szemek rendszerint igen aprók s legömbölyödöttek. Másodlagosan keletkezett karbonátok bekérgezés, földes halmazok alakjában főként szikes homokjainkban fordulnak elő.

11. A földpátok szerepe a folyó homokban nagyobb, futó homokban néha rendkívül alárendelt, ami viszonylagosan könnyebb bomlási készségükkel áll összefüggésben.

*

Az ásványos összetétel vizsgálata tehát, amint figyelemmel kísérhető, jóval mélyebb betekintést enged meg a homok egyéni természetébe, mint a vegyi elemzés, mert előttünk áll ásvány képében az erőforrás, melynek átalakulása révén a talaj új vegyi utánpótlást, a vegetáció friss tápanyagkészletet nyer. DELAGE és LAGATU (22) szerint „a mineralógiai elemzés tájékoztat a talajok köztani eredetéről és nyers tápanyaggazdagságáról”. Vizsgálataik kapcsán, melyet hegységhez közelfekvő talajfölkén végeztek, be-

igazolódott, hogy a kőzet abráziós területéhez közelfekvő talajokban mindazon ásványok megtalálhatók, melyeket az anyakőzet vagy ezek csoportja tartalmazott. Későbbi, fizikai és vegyi folyamatok révén, az ásványtartalom egyre jobban ritkul, pusztul.

Bármennyire is elkeveredtek idők folyamán nagy területek homokjai, ásványos összetétel tekintetében néha mégis mélyreható különbségek állapíthatók meg közöttük. A szél a nagyobb tömötséggű ásványokat hamarabb eljti, azok a folyammedrekhez közelebb eső területeken felhalmozódnak; a könnyebbeket viszont messzire szállítja s így érthető, hogy a kvarc- és csillámdús homok főként a Duna—Tisza köze középrégiójában helyezkedett el s alkotta a legmagasabb buckákat, dűnéket, illetőleg azok parallel lefutású sorait. E homokok között azután a szél folytatja a kiegyenlítő munkát. E területek homokja nemcsak ásványtani szempontból szegényes, de, mint talajnak fizikai felépítése is kedvezőtlen. Legtöbbször durvaszemű, minimális kötőállománnyal s mivel az 5—10 m. magas halmok, buckák vastag felszíni homokrétege távolesik az altalaj nedvességétől, könnyen szárad, a csapadék hamarosan átszalad rajta erősebb széljárásra mozgásba jön, s a növényzet rajta megtelepedni képtelen.

A részletező ásványvizsgálatok alatt minduntalan előtérbe kíváncszott a homokfajták származásának kérdése. E rendkívül érdekes problémát általánosabb s többirányú vizsgálat fogja talán eldöntetni, de annyi már is plauzibilis, hogy a Duna—Tisza-köz homokja túlnyomólag a Duna nagy homoktömeget mozgató, szállító medréből származik, melyet az állandó jellegű ÉNy és Ny-i széljárás sodort a két folyó közötti területre. Jóval alárendeltebb az a homoktömeg, mely Szeged táján a Tisza, Maros és Körös medréből vette eredetét s szelek szárnyán a túlsúlyban levő Duna-homokkal elkeveredett. Ezért genetikai szempontból még a legkörültekintőbb ásványvizsgálat sem állapíthatja meg valamelyik felszíni homoknak rendes folyó homokhoz való 100%-os tartozandóságát.

A felületi homok annyi vándorláson, keveredésen ment keresztül idők folyamán, hogy primár közettani jellegét elvesztette, ásványtartalma a vegyi és fizikai bomlasztó tényezők hatása alatt megfogytakozott; egyes alkatrészei eltűntek, vagy átalakultak s alkalmas viszonyok között újak halmozódtak fel (karbonátok stb.). Biztosabb genetikai következtetésekre csak a mélyebb szintek nyugodtan pihenő homokjai esetében juthatunk (dűnehomok stb.), melyek védettebb viszonyok között eredeti közettani jellegüket jobban megőrizhették s a recens homokfajtákkal való összehasonlítás tárgyát képezhetik.

Igy pl. feltűnő a megegyezés a Tisza-homok s az öthalmi dűne-

Szeged-környéki homokfajták

Gyakoribb ásványok																				Ritkább					
Lényeges alkatrészek																				Nem lényeg-					
	amibol	apatit	augit	biotit	diállagit	diopszid	dolomit	gránát	hypersztén	kalcit	kalcedon	kvarc	magnetit	mikroklín	muszkovit	olivin	opál	ortoklász	plagiokl.	zirkon	arany	aragonit	baryt	disztén	ezüst
1	○	○	○	●	○	○	●	●	●	●	○	●	○	○	●	○	△	○	○	○	—	△	△	△	—
2	●	○	●	●	●	○	—	●	●	○	●	●	○	○	●	○	●	●	●	●	△	—	—	—	—
3	●	○	●	●	●	●	—	●	●	○	○	●	●	—	●	●	○	●	●	○	△	—	—	△	△
4	○	○	○	●	△	△	○	△	●	●	△	●	●	○	●	○	△	△	●	○	—	△	△	△	—
5	●	○	○	●	—	○	△	○	●	●	○	●	○	△	○	●	△	○	●	○	—	—	△	—	—
6	○	△	●	●	△	△	—	○	●	●	○	●	●	△	●	○	—	○	○	△	—	—	—	—	—
7	○	△	○	△	—	—	△	△	○	○	△	●	△	—	△	○	△	△	△	△	—	—	△	—	—
8	●	○	○	○	—	△	—	△	●	○	—	●	○	—	●	—	△	△	○	△	—	—	△	—	—
9	○	—	○	△	—	—	—	—	△	○	△	●	△	—	△	△	—	—	△	△	—	—	△	—	—
10	△	—	△	△	—	—	—	—	△	○	△	●	—	—	△	—	—	—	△	△	—	—	—	—	—
11	●	△	●	●	○	△	—	●	●	△	—	●	●	△	●	○	—	○	●	○	—	—	△	△	—
12	○	—	○	○	△	—	—	○	○	△	—	●	△	—	△	—	—	△	○	△	—	—	—	—	—
13	○	△	○	△	—	—	—	●	○	△	○	●	△	△	△	—	—	—	○	△	—	—	—	—	—
14	●	○	○	●	—	○	—	●	●	○	△	●	○	—	●	△	△	—	●	●	—	—	—	—	—

Jelmagyarázat: ● = sok; ○ = közepes; △ = kevés; — = semmi.

ásványos alkatrészei.

ásványok ges alkatrészek															Másodlagos termékek							Lelőhely	
fluorit	grafit	hematit	ilmenit	kassziterit	kordierit	korund?	nefelin	pyrit	réz	rutil	staurolit	sziderit	szodalit	topáz	turmalin	iddingszit	epidot	kaolin	klorit	szericit	szerpentin		zoizit
—	△	—	—	—	△	—	—	—	—	○	△	○	—	—	○	—	△	○	○	○	●	△	Duna
△	—	△	△	—	△	△	—	—	—	○	△	○	—	△	○	—	○	○	●	○	●	△	Tisza
—	△	△	△	△	—	—	△	△	△	●	△	○	△	—	○	△	●	○	●	○	●	○	Maros
—	—	△	—	—	—	—	—	△	—	○	△	○	—	—	—	—	△	○	○	○	●	○	Körös
—	—	△	—	—	△	—	—	—	—	○	△	△	—	△	—	—	△	○	●	○	○	△	Csengele
△	—	—	—	—	—	—	—	—	—	△	△	—	—	—	—	—	△	△	△	—	○	△	Pusztaszer
—	—	—	△	—	—	—	—	—	—	△	△	—	—	—	—	—	△	△	△	△	△	△	Kapitányság
—	△	—	—	△	—	—	—	—	—	△	—	—	—	—	△	—	—	△	△	○	○	—	Szatymaz
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	△	—	—	—	—	—	—	—	△	—	—	—	—	Sándorfalva
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	△	—	—	—	—	Dorozsma
—	—	—	—	△	△	—	△	—	—	○	△	△	—	△	△	△	○	○	●	○	●	○	Óthalom
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	△	△	—	—	—	—	—	△	○	○	—	△	—	Alsótanya
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	△	—	—	—	—	—	—	△	○	○	—	△	—	Szt. Mihályt.
—	—	—	—	—	△	—	△	—	—	△	△	△	—	—	—	—	○	△	●	○	○	△	Ószentiván

homoknak nemcsak fizikai, hanem főként ásványos összetétele között:

	<i>Homok :</i>	<i>Iszap :</i>	<i>Homokindex :</i>
Tisza:	97·660	2·340	42·4
Óthalom:	97·366	2·634	37·4

Az kétségtelen, hogy Szeged közvetlen környékének valamennyi homokja magánviseli úgy fizikai összetétel, mint ásványtartalom tekintetében a *Tisza-homok sajátosságait*. A Tisza mai medréhez közelebb eső területek homokján kétségkívül a Tisza-jelleg dominál, ami az Óthalomtól D-re eső gyűjtőhelyek (Alsótanya, Szentmihálytelek stb.) homokjainak ásványos összetételében is kifejezésre jut.

A Duna—Tisza köze középvonalához vagy tengelyéhez közelebb eső Tisza-jobbparti lelőhelyek homokja már nagy kvarc, kalcit és kisebb színes ásványtartalmánál fogva erősen mutatja a *Duna-homok bélyegeit*. Kivételt egyedül a csengelei homok képvisel, mely, mint mélyebb szint homokja minden valószínűség szerint régebbi, a mainál ásványdúsabb Tisza-homok, melyet a K felé tolódó mederváltozásnál a vándorló kvarcdúsabb futó homok temetett később el.

A részletes ásványtani vizsgálatok kapcsán nyert adatok sok vonatkozásban fedik azokat a feltevéseket, melyek a Tisza régebbi medervonalát a jelenleginél jóval Ny-abbra keresik. Ezért valószínű, hogy a mélyebb szintek homokja minden körülmények között jobban megtartotta származásának jellemző bélyegeit, mint a felületen mozgó.

A Maros-homok uralkodó karaktere egyedül az ószentiváni homokban jut felismerhetően kifejezésre. Durvább szemcsézettsége, a Tiszaénál magasabb színes ásványtartalma Maros-eredetre, ill. annak előnyös befolyásolására vall.

Szegedkörnyéki homokfajtákra legkevésbé megállapítható hatással a Körös-homok volt, mert eredeti jellegét a Tisza-homokkal való elkeveredés következtében nem érvényesíthette.

Mellékelt táblázaton a megvizsgált homokfajták ásványait foglaltam össze. Kb. 15—20 azon ásványok száma, melyek, mint *lényeges alkatrészek* a homokból ritkán hiányzanak, csupán kvantitativ megoszlásuk eltérő. Leggazdagabbak ásványtartalomban a folyó és dűne homokok. A futó homokfajták közül: a csengelei, pusztaszeri, óthalmi és ószentiváni. Az ásványos alkatrészek viszonylagos megoszlásáról a jelmagyarázat különféle jelzései kívánnak tájékoztatni.

Ritkább ásványok közül 20—22 szerepel itt a meghatározások értelmében. Minden valószínűség szerint jóval több ásvány is előfordul homokjainkban, de megtalálásuk és felismerésük — a vizsgá-

latok körültekintő volta mellett is — sokszor a véletlen dolga. Igen sok van ezek között, melyek csupán egyik-másik homokban fordul elő (arany, ezüst, korund stb.). Több ásvány kristályos palák jellemző alkatrésze. Ilyen a staurolit, kordierit, topáz, turmalin s a másodlagos ásványok csoportja. Ezek tehát — mint VENDL Aladár is kimutatta — részben hazai, részben külföldi metamorf kőzetekből került a folyómedrekbe s onnan homokjainkba. Szerepük alárendelt s hosszú fentmaradásukat ellentálló, szilikát-voltuknak köszönhetik. A talajt regeneráló vegyületeik szerepe igen kismértékű s ezért a homokfajtáknak néha jellegzetes, de nem lényeges alkatrészeinek tekintendők.

Másodlagos ásványok, a szikes homokok kivételével, minden más homokban található, leggyakrabban zárványként vagy éppen pseudomorfozakként más ásványok belsejében. Mint könnyebben bomló és átalakuló szekunder szilikátok és hydroszilikátok talajtani szempontból fontos szerepet játszanak, mert további átalakulásaik révén a talajkolloidok képződésénél már számításba jöhetnek.

A kvarc mindig uralkodó szerepén kívül a legfontosabb homokalkotó ásványokat 6 nagyobb csoportra oszthatjuk; még pedig: csillám-, földpát-, pyroxén-amfibol-, gránát-, kalcit- és ércs csoportokra. Ezeknek kvantitatív megoszlása a homokfajtákban igen különböző s éppen ezért a lezajló folyamatokról tájékoztat. Könnyebb áttekintés kedvéért vizsgálati eredményeim alapján táblázatba foglaltam össze a számottevő ásványcsoportokat mennyiségbeli megoszlásuk alapján.

	Gyűjtés helye:	csillám	földpát	pyroxén-amfibol	gránát	kalcit	érc
1	Duna	igen sok	igen sok	sok	sok	igen sok	sok
2	Tisza	"	"	"	"	kevés	"
3	Maros	"	"	igen sok	"	"	igen sok
4	Körös	"	"	sok	kevés	igen sok	"
5	Csengele	sok	"	"	igen sok	sok	sok
6	Pusztaszer	igen sok	kevés	"	sok	"	igen sok
7	Kapitányság	igen kevés	"	"	kevés	kevés	kevés
8	Szatymaz	sok	sok	"	igen kevés	"	"
9	Sándorfalva	igen kevés	kevés	igen kevés	—	"	"
10	Dorozsma	igen kevés	"	"	—	"	—
11	Öthalom	sok	igen sok	igen sok	igen sok	igen kevés	igen sok
12	Alsótanya	kevés	sok	sok	sok	"	kevés
13	Szt. Mihálytelek	"	"	"	"	"	"
14	Ószentiván	igen sok	igen sok	"	"	kevés	sok

Az összefoglalás alapját, sűrű elhelyezés mellett, a homokfrakciók mikroszkópikus látóterenkénti ásványszemeinek viszonylagos megoszlása képezte. Igen soknak minősítettem, ha látóterenként átlag 20 szemnél több volt; soknak, ha az ásványszemek száma 10—20 között volt; kevésnek, ha mindössze 3—8 szem fordult elő s igen kevésnek, ha csupán 1—2 ásványszem volt megállapítható homokfajtánként. E viszonylagos megállapítás egy kis gyakorlattal könnyen eszközölhető. A folyó- és futóhomokfajták ásványos összetétele közötti különbség így is szembeütő.

Amint figyelemmel kísérhető, a fontosabb homokásványok viszonylagos megoszlása a különböző homokfélékben eltérő. Egyes futóhomokban pl. csillám alig van, másokban aránytalanul felszaporodott. A földpát ugyanakkor lényegesen megfogyatkozott (Pusztaszer). Másban viszont a pyroxén-amfibol mennyisége uralkodó a csillámmal szemben (Öthalom). A Duna-, Körös-homokban a kalcit tesz jelentős szerepre szert, míg a futóhomokfajták közül csupán a csengelei és pusztaszeri tartalmaz kalcitot bővebben. Gránát a két dűne-homokban van igen nagy mennyiségben, de szerepe sok más homokban jelentékeny. Érc a folyóhomokban, a pusztaszeri és öthalmi homokban van jelen szembeütő mennyiségben.

A fontosabb ásvány-alkatrészek megoszlása tehát ingadozó a futóhomokfajtákban. A megvizsgált homokok adatai alapján azonban átlagos arányuk a következőkép állítható fel:

1. Kvarc és változatai
2. muszkovit > csoport
3. biotit
4. pyroxén > csoport
5. amfibol
6. földpát
7. gránát
8. kalcit
9. magnetit és más ércék, spinellek
10. zirkon és apatit.

A másodlagos ásványalkatrészek között következő sorrend állapítható meg:

1. klorit-fajták
2. szerpentin-változatok
3. epidot-fajták
4. kaolin és agyagos-földes féleségei
5. szericit.

A futóhomokfajták lényeges alkatrészeinek jelenléte és aránya — mint már hangoztattam — összefüggésben áll azokkal a vegyi és fizikai hatásokkal, melyek a homok keletkezésének percétől napjainkig kitéve volt. E tényezők koordinatív befolyása szabta meg a homokalkotó ásványok élettartamát. Minél jobban ellentállhatott valamely ásvány a bomlasztó erőknek, annál tovább tagja maradt a homokfajták ásványcsaládjának.

A kovasavas vegyületek indifferens természete közismert s ezért nem véletlen dolog, hogy a homokfajták lényeges alkatrészei túlnyomólag szilikátok. Idősebb, sok vándorláson átment homokfélékben úgyszólván kvarcé az egyeduralom, mely mellől a hosszú út alatt lemorzsolódtak csaknem az összes ásványtársak. Csillámpikkelyek csillogása is a sivár homokfajtákban már csak a viharos, hosszú multat jelzi, a jövő reménytelenségének árnyékában. Legtovább maradnak meg, legelszántabban dacolnak vegyi és fizikai folyamatokkal a polyszilikátok, majd a meta- és ortokovasas vegyületek. A többi, könnyen bomló, relative puhább ásvány jóval hamarabb eltűnik a szereplés színpadáról.

Az ásványszegény, sivár futó homokfajták természetes tápanyagkészlete minimális s ezen adottság más, hátrányos fizikai tulajdonságokkal együtt a meddőség kifejezőjévé válik, ha mesterséges javító anyagpótló eljárások nem segítenek.

VI. Talajtani és gyakorlati tanulságok.

A Szeged-környéki homokfajták — amint az eddigi tárgyalás folyamán láthattuk — általában finomszemű, kvarcdús, tápanyagszegény, részben agyagos, löszös, néha meszes vagy márgás, ritkán humuszos talajváltozatok.

A részletes ásványvizsgálatok azt a feltevést teszik valószínűvé, hogy a *Duna—Tisza közti homok javarésze a Duna medréből származik*, onnan fújta ki az uralkodó jellegű ÉNy és Ny-i széljárás s csak kis része ered a Tisza és mellékfolyóinak medréből. A K-i részek homokja legmesszebbre jutott a homoktermő medertől, éppen ezért túlnyomólag kvarcból s alig egy-két más indifferens ásványból áll, tehát relative a legsivárabb. Ugyanaz a szelektív folyamat játszódott le idők folyamán, mint az iszapolásnál, ahol a könnyebb, kisebb fajsúlyú ásványszemek még azonos térfogat mellett is, hosszabb ideig lebegnek, mint a nehezebbek. A kvarc és csillám, az ásványvilág könnyűröptű vándorai építették fel tekintélyes magasságra a Duna—Tisza köz homokbuckáit. Folyóvízi homokok ásványos ösz-

szetétéle csupán a partok, egykori mederjáratok és mélyebb szintek homokjainak ásványcsoportjában csillog át.

A Ny—K irányú, részletes szelvény mentén történő beható tanulmány tisztázná ezt az érdekes problémát végérvényesen.

Nagyobb, összefüggő homokterületek *horizontális* talajminőség különbözete közismert a mezőgazdák előtt. Néha egészen közelfekvő területfoltok homlokegyenest eltérőleg viselkednek a vegetáció életbenmaradása szempontjából. Más a határos területek ásványos összetétele, fizikai alkotása, vegyi viselkedése s a növényzet ezen árnyalati eltérésekre érzékenyen reagál. TREITZ⁹⁾ mondja értekezésében találóan: „aki a növények könyvében olvasni tud, annak a talajborító növényzet sok kérdésre megadja a választ”.

De a homokterületeknek nemcsak *horizontális*, hanem *vertikális* felépítésében is mélyreható különbségek tapasztalhatók. Természetes vagy mesterséges feltárások esetén mindig figyelemmel kísérhető a szorosabb értelemben vett talajtani különbség, mely mélyebb szintek homokrétegeit a felszíniektől elütővé teszi. Más e rétegek vegyi, fizikai és ásványos alkotása. Fontos szerepet játszik e kérdés elbírálásánál az *altalaj mélysége és minősége* is. Ha a homok alatti talaj réteg kötöttebb természetű pl. agyag, márga vagy mocsári lösz, a felszíni homokrétegen átszivárgó csapadékvizet nem engedi mélyebbre haladni s felfelé haladó kapilláris áramlással aszályosabb időszakokban is biztosítja a homok nedvesség-pótlását s ezzel a megtelepedett növényzet fentmaradását. A Nyírségi homok alatti agyagtalajnak fontossága közismert. De a Duna—Tisza közén is, ahol a felszíni homokréteg vastagsága nem haladja meg az 1—2 m.-t, a vegetáció esőhiányos időben sem pusztul el. Katasztrófális korányári kiégések főként azokon a homokterületeken fordulnak elő, ahol csak nagyobb, 8—10 m.-es homoktakaró alatt jelenik meg kötöttebb talajfélség.

A problémák egész sora vetődik fel e nézőpontból s azokat részletes földtani és talajtani kutatások fogják érdemében tisztázni: „A talaj az összes természeti erők együttműködésének eredménye” mondja TREITZ s a homokfajtáknak, mint mezőgazdasági talajváltozatoknak értékelésénél is különös gondot kell helyezniünk a talajalakulás folyamataira, a klimatologiai és biologiai tényezők kapcsolataira, melyek a homoktalajt lényegében kiformálták.

A homoktalajok gyakorlati javítása még az ásvány-közzettani problémák felderítése előtt megindult a Nagy Alföld több pontján s

⁹⁾ Treitz P.: Klimazonális talajtérkép p. 20.

különös érdem illeti meg első helyen a kecskeméti *Mezőgazdasági Kamara* irányító működését, mely praktikus, mezőgazdaságilag életbevágó, kísérleti alapon jutott el sivárnak minősített homoktalajokon nagyszerű eredményekhez. Bebizonyította, hogy a homok nem kizárólag a szőlőművelés talaja, ahogy az sokáig a köztudatban élt, hanem szakszerű javító eljárásokkal és gondozással gyümölcsfák és igen sokféle mezőgazdasági növényzet termelésére is kiválóan alkalmas talajféleség.

A gyakorlati talajjavítás első feltétele a gazdasági talaj térképezés, melynek révén a gazda megismerkedik földjének tulajdonságaival s ez alapon részletes kísérleti programot állíthat fel a javító eljárásokat illetőleg a fontosság, sürgősség s a rendelkezésére álló anyagi tényezők erejének szem előtt tartásával.

Ismeretes, hogy a Duna—Tisza közti homoktalajok foszfor és káliumszegények. A Kiskunfélegyháza alatti homoktalajok 100 megvizsgált mintája közül — 97 foszfor-, 36·4 kaliigényes.¹⁰⁾ De legtöbb esetben homoktalajoknál nitrogénszegénységgel is számolnunk kell.

Az ásványvizsgálatok tanúsága szerint a homokfajták már eredetileg rendkívül kismértékben tartalmaznak K és P-gazdag ásványokat. Az ortoklász-földpátok, mint viszonylag könnyen pusztuló K-dús alkatrészek más, ellentállóbb szilikátoknál jóval hamarabb eltűnnek, kilúgozódnak a talajból. De meg egyoldalú búza-kukorica gazdálkodás is okozója lehet a nagymérvű kalium-fogyasztásnak.

Az idevágó vizsgálatok azt igazolják, hogy homoktalajokon kombinált — foszfor-káli-nitrogén — műtrágyázás, illetőleg szigorúan előzetes talajvizsgálatokon alapuló lelkiismeretes kísérletezés javíthat. Általános, sablonos receptek nyújtása nem járhat eredménnyel.

A Duna—Tisza közti felszíni homoktalajok néha erősen kilúgozottak, mésztelenek. Ilyen esetben meszezés, vagy mészszórással megelőzött műtrágyázás segít. Mélyebb szintek homokja ezzel szemben gyakran mészdús.

Nem lehet célom ez alkalommal a talajjavítási módok részletesebb tárgyalása. Annyi bizonyos, hogy a gyakorlati és vitális kényszerűség sok tekintetben megelőzte a tudományos kutatásokat. A közeljövő vizsgálódásainak hivatása lesz, hogy a gyakorlati eredményeket ásvány-közet és földtani téren is szélesebb tudományos alapokra fektesse, alátámassza s hogy ezáltal a homokfajták indivi-

¹⁰⁾ Gesztelyi Nagy László: Az Alföld egyik felének gazdasági kérdései.

duális természetébe való mélyebb betekintéssel a talajjavítás módszereit még fokozottabb sikerrel és lelkesedéssel alkalmazza.

*

Az Alföld problémája a trianoni magyarság problémája. A mai, ideiglenesen megcsonkított Magyarország közgazdasági, közéleti viszonyai, jóléte s egész fentmaradása nagyrészen az alföldi termelés eredményességétől függ. Az ország gazdasági politikájának az Alföld a tengelye s ennek szilárd kiépítése és alátámasztása jövőnknek és boldogulásunknak feltétele.

Az Alföld mai adottságában óriási területeken nem képes a sokszor hangoztatott mezőgazdasági többtermelésre. A használhatatlan szikes, vadvizes és kutyatejtermő homokos területek meghódítása alkotja az alföldi problémák legsúlyosabbikát.

*

A szegedkörnyéki homokfajták összehasonlító ásvány-kőzet-tani vizsgálatának gazdasági vonatkozású eredményei három csoportba összegezhetők:

1. Az ásványtani vizsgálatokból megállapítható, hogy a futó homokfajták túlnyomó része sovány, tápanyagszegény kvarchomok, melynek mesterséges úton való feljavítása egyik legsürgősebb teendő.

2. A fizikai összetételből következik, hogy agyagállományban általában szegények s bár szerkezetük talajtani szempontból nem éppen kedvezőtlen, de a kötőállomány növelése nélkül laza, könnyen mozgó, a csapadékot gyorsan áteresztő és elvesztő talajféleségek. A televénytartalom, s ezzel a talaj kolloid-állománya szaporítása tehát elsőrendű szükségesség.

3. E két adottsághoz hozzá kell még számítanunk a homoktalajok szükséges nedvességtartalmának biztosítását, ami alföldi klímánk ismert, periodikusan visszatérő aszályos jellege mellett öntöző berendezkedések nélkül lehetetlen. Örömünkre szolgál, hogy a kezdeményezések első lépései a közelmúltban megtörténtek.

KAÁN Károly (39) nem régen megjelent értekezéseiben részletesen és meggyőző erővel fejti ki, hogy: a homoktalajok túlgyors nedvesség-vesztését a nyári intenzív hőbesugárzás idején erdők és szegélyfasorok enyhítenék, amint azt sok külföldi példa igazolja. Így gr. TELEKI Pál közlése szerint (39) a kalahári sivatag tanulmányozására kiküldött tudományos bizottság javaslata szerint a gaz-

dasági helyzet javításának első feltétele: erdők telepítése. Téves lenne azonban az erdők általános klímabefolyásoló szerepét túlbecsülni.

LÓNYAI Menyhért írja (39), hogy: „valódi kertté a Tisza-völgye csak akkor leend, ha a jövő nemzedék a szabályozási munkának réntöztözési munkálatokkal felteendi koronáját“.

ÉRKÖVY pedig az 1863-iki nagy szárazságot ismertető munkájában ezt írja:

„Ha van, ki a földöntözés áldásos jótékonyosságát kétségbevonni helyén valónak látja, — ám tekintse meg — egy sülevényes nyáron Lombardia öntözött mezeinek dúsgazdag növényzetét s az ezzel határos, de nem öntözött földek elszomorító kopárságát“.

Az öntözés lehetővé tételének súlyos problémája körül a viták hosszú sora kezdődött el napjainkban tudományos folyóiratokban, összejeveteleken és napilapok hasábjain. Jól esne remélnünk, hogy az ellentétes felfogások s a gyakorlati megoldást eltérő utakon kereső viták kereszttüztéből mégis az *öntözés lehetőségének és halaszt-hatatlan megkezdésének programmszerű megoldása kerülne ki győz-tesen*.

Homokterületeinken tehát a homok *megkötése, javítása és öntö-zése* hármas adottságában remélhető tehát a pusztaságok sivár ké-pének megváltoztatása s ezzel a homokotlakó alföldi magyarság küz-delmes sorsának fellendítése.

*

* *

Készült a m. kir. Ferenc József Tudományegyetem Ásvány- és Földtani Intézetének, melynek igazgatója Dr. *Szentpétery Zsigmond* professzor úr a külső felvételekre szabadságot engedélyezett s a la-boratoriumi munkálatokhoz az intézet eszközeit rendelkezésemre bocsátani szíves volt.

A külső munkálatokat az *Országos Ösztöndíj Tanács* javaslata alapján nyert kutatási segéllyel végeztem, melyért úgy gróf *Klebels-berg Kuno* vallás- és közoktatásiügyi Miniszter Úrnak, mint az *Orszá-gos Ösztöndíj Tanács*nak ezúton is leghálásabb köszönetemet feje-zem ki.

Szeged, 1930. május havában.

Irodalom.

1. 1822. *Molnár F.*: A folyó homoknak eredetéről, veszedelmességéről s elfojtásáról. (Tud. Gyűjt. X. k. Budapest, 1822.)
2. 1825. *Vedres J.*: A sivány homokság használhatása. Szeged, 1825.
3. 1835. *Hubeny J.*: Anleitung zur Bindung u. Kultur der Flugsandes. Budapest, 1835.
4. 1842. *Bátky K.*: Futó homok megfogása és használása módjáról. Budapest, 1842.
5. 1846. *Ploetz K.*: Homokkötés. Budán, 1846.
6. 1873. *Wessely J.*: Der europäische Flugsand und seine Kultur besprochen mit Hinblick auf Ungarn und die banater Wüste insbesondere. Wien, 1873.
7. 1874. *Hunfalvy J.*: Adalékok az Alföld erdősítéséhez és öntözéséhez. Természet, VI. évf. Budapest, 1874.
8. 1877. *Boricky E.*: Elemente einer neuen chem.-mikroskop. Mineral- und Gesteinsanalyse; Prag, 1877.
9. 1886. *Zepharovich S.*: Die Halbinsel Tihany in Plattensee (Sitzb. d. K. u. K. Akad. d. Wiss. math. naturw. Cl. Bd. XIX. Wien, 1886).
10. 1893. *Inkey B.*: Tájékoztató az Alföld képződményeiben és talajviszonyaiban. (M. kir. F. J. Évi Jel. 1892.) Bpest.
11. 1893. *Inkey B.*: Alföldi talajtanulmányok (Évi Jel. 1893.) Bpest.
12. 1895. *Behrens H.*: Anleit, z. mikrochem. Analyse. Hamburg u. Leipzig 1895.
13. 1895. *Than K.*: A qualitativ chem. analysis elemei Bpest, 1895.
14. 1895. *Halaváts Gy.*: Az Alföld Duna—Tisza közötti részének földtani viszonyai. Évi Jel. XI. Bpest, 1895.
15. 1897. *Hintze C.*: Handbuch d. Mineralogie. Leipzig, 1897.
16. 1902. *Cserhádi S.*: Talajismeret. Budapest, 1902.
17. 1904. *Kopecky J.*: Die phys. Eigensch. d. Bodens. Prag, 1904.
18. 1904. *Horusitzky H.*: A vágmenti homokbuckák nedvességéről. Földt. K. XXXIV. Bpest, 1904.
19. 1905. *Rosenbusch—Wülfing*: Mikrosk. Phys. d. petr. wicht. Mineralien. Stuttgart, 1905.
20. 1905. *Güll V.*: A talaj alkotórészeinek csoportosításáról. Földt. K. XXXV. 1905. Budapest.
21. 1905. *Treitz P.*: Szeged és Kistelek vidéke agrogeol. térképe. M. K. Földt. Int. kiadv. 1905.
22. 1905. *Delage—Lagatu*: Constitution de la terre arable. Montpellier, 1905.
23. 1906. *Treitz P.*: A Balaton-tó fenékiszapjának és altalajának fizikai alakulása és ásványtani összetétele. (Balaton tud. tan. eredm. I. K. 1906.)
24. 1906. *Weinschenk E.*: Über Mineralbestand u. Struktur d. Krist. Schiefer. München, 1906.
25. 1907. *Treitz P.*: A homok. (Szegedi Híradó) 1907. évf. Szeged.
26. 1908. *Sigmond E.*: A talajellenállásról és az ásványtani talajelemzés hasznosságáról. (Földt. Közl. XXXVIII. Budapest, 1908.)
27. 1908. *Treitz P.*: Sós földek a Nagy-Alföldön. Földt. Közl. 1908.
28. 1910. *Vendl A.*: Adatok a Duna homokjának ásványtani ismeretéhez. Budapest, 1910.

29. 1911. *Melczer Gy.*: A Balatonfenék homokjairól. Bal. tud. tan. eredm. I. K. 1. rész, 1911.
 30. 1913. *Ballenegger R.*: A talajok osztályozásáról. Bpest, 1913.
 31. 1914. *Inkey B.*: A magyarországi talajvizsgálat története. M. kir. Földt. Int. kiadv. Budapest, 1914.
 32. 1915. *Weinschenk E.*: Die gesteinsbildenden Mineralien. Treiburg im Breisgau, 1915.
 33. 1916. *Sigmond E.*: A talajvizsgálat mechanikai és fizikai módszerei. M. kir. Földt. Int. kiadv. Budapest, 1916.
 34. 1923. *König J.*: Die Untersuchung landwirtschaftlich wichtiger Stoffe. Berlin, 1923.
 35. 1924. *Treitz P.*: Magyarázó az orsz. átnézetes klimazonális talajtérkép-hez. M. kir. Földt. Int. kiadványa. Budapest, 1924.
 36. 1925. *Gesztelyi Nagy László*: Az Alföld. Budapest, 1925.
 37. 1927. *Pap István*: A vadvizek levezetésének kérdése. Szeged, 1927.
 38. 1927. *Westsik W.*: Az alföldi futóhomok talajok okszerű mezőgazdasága. Budapest, 1927.
 39. 1929. *H. B. Millner*: Sedimentary Petrography. London—New-York,
 40. 1929. *Kaún K.*: Az Alföld problémája. Pécs, 1919.
 41. 1929. *Kaún K.*: A magyar Alföld. 1927.
 42. 1929. *Dr. Gesztelyi Nagy László*: Az Alföld egyik felének gazdasági kérdései. A Duna—Tisza közti Mezőgazd. Kamara kiadv. 11. sz. Kecskemét, 1929.
 43. 1930. *Matusovits P.*: A homok fásítása. Erdészeti Lapok. 1930. 2. f.
 44. 1930. *Treitz Péter*: Csonka-Magyarország termő talaja. Bpest, 1929.
-

Die petrographische Untersuchung verschiedener Sandarten vom ungarischen Alföld.

Von E. LENGYEL.

In dem vorliegenden, kurzgefassten Auszuge möchte ich Beiträge zur Kenntnis der mineralogischen Zusammensetzung der Sande des Alföld (grosse ungarische Tiefebene) liefern. Von den dringend zu lösenden Problemen des grossen ungarischen Alföld stellt das erste und vielleicht wichtigste der Boden dar, in welchem die Keime jedes wirtschaftlichen, kulturellen und nationalen Fortschrittes schlummern. Der Boden ist auf dem hier besprochenen Gebiet durch 3 Hauptarten vertreten: durch den L ö s s, diesen reiche Ernten abgebenden, gelben Boden und seine Abkömmlinge, dann durch den S a n d, dessen zügellose Natur durch die Jahrtausende alte Kultur schon so gut wie gebändigt wurde und durch die S z i k b ö d e n, die der intensiveren Landwirtschaft über 1½ millionen Katastralmorgen Ackerboden entziehen.

Mit der eingehenderen Untersuchung der Sande unseres Alföld hat sich bisher noch niemand befasst. Prof. A. VENDL besprach in seinen bahnbrechenden Aufsätzen im Laufe des Jahres 1910 den Sand der Donau. Durch den Ausbruch des Weltkrieges wurden dann die derartigen Untersuchungen lange Zeit indurch lahmgelegt.

Durch die Umsicht erfordernde Untersuchung und den Vergleich der verschiedenen Sandarten hatte sich es darauf abgesehen, *ein allgemeines Bild über die mineralogische Zusammensetzung und die physikalischen Eigenschaften der grosse Gebiete bedeckenden Flugsande zu gewinnen, das mit den Resultaten anderwärtiger Untersuchungen ergänzt, Rückschlüsse auf die praktische Bedeutung und den Wert der Sandarten als Varieitäten des Kulturbodens gestattet.*

Mit dem geologischen Bau der Sandgebiete, sowie mit den zahlreichen Methoden zur Präparierung der Sande für die Untersuchung kann ich mich hier nicht eingehender befassen.

Den Gegenstand der ersten Gruppe meiner Untersuchungen bildeten Sandarten aus der Gegend von Szeged, hauptsächlich aus dem zusammenhängenden Sandgebiet südlich von Kiskunfélegyháza.

Von den vorbereitenden Untersuchungen wurde die mechanische Analyse z. T. mit Hilfe des Siebverfahrens nach WAHNSHAFFE, z. T. mittels Schlämmens durchgeführt. Durch Sieben erhält man Fraktionen mit fünferlei Korngrößen: > 1 mm, $1-0.5$ mm, $0.5-0.25$ mm, $0.25-0.1$ mm und < 0.1 mm. Bestandteile über 1 mm sind nur in den Sanden der Donau, der Maros und der Körös enthalten, die übrigen Sande sind feinkörnig. Die Feststellung des Prozentsatzes der gröberen und feineren Sandkörner ist auch vom Gesichtspunkt der Wärmeleitung, Wasserkapazität etc. wichtig. Die annähernd gleiche Korngrösse der Flugsande bezeugt, dass als Folge der stattgefundenen Vermischung der Bestandteile ein Zustand des physikalischen Gleichgewichtes eingetreten ist. (Siehe Tab. 1. Seite 22.)

Die Schlämmung hatte ein doppeltes Ziel: erstens die Gewinnung reiner, von ihren Krusten befreiter und somit zur optischen Untersuchung geeigneter Körner für die Bestimmung der mineralogischen Zusammensetzung der verschiedenen Sandarten, zweitens die Erlangung eines weiteren Einblickes in das physikalische Verhalten der Sandarten durch die Trennung der Bestandteile über und unter 0.05 mm. Die Korngrösse 0.05 mm stellt nach den eingehenden Untersuchungen SCHÖNE's und KLEINE-MÖLLHOFF's von Gesichtspunkt des physikalischen Charakters, der individuellen Eigenschaften und somit auch des landwirtschaftlichen Wertes der Böden einen wichtigen Grenzwert dar. Die Mineralkörner unter 0.05 mm sind nur mehr gewissen optischen Untersuchungen zugänglich.

Betrachtet man in unserer Tabelle das Resultat der Schlämmung, so gewahrt man, dass unsere Böden nach der Terminologie Atterbergs²⁾ fast ausnahmslos ausgesprochene Sandböden darstellen, weil der Ton-, resp. Schlammgehalt in keinem derselben 10% überschreitet. (S. Seite 26.)

Nur der Sand von Szentmihálytelke kann in diesem Sinne als toniger Sandboden bezeichnet werden, da sein Schlammgehalt 11.71% beträgt.

Das Verhältnis und den Zusammenhang der sowohl vom mineralogischen, wie auch vom bodenkundlichen Gesichtspunkt wichtigen gröberen und feineren Fraktionsgruppen suchte ich im Sandindex zu veranschaulichen, den man erhält, wenn man die prozentuellen Werte der Bestandteile über und unter 0.05 mm einander gegenüberstellt:

$$\text{Sandindex} = \frac{h}{l}$$

²⁾ I. König: Die Untersuchung landwirtschaftlich wichtiger Stoffe etc. Berlin, 1923.

wo h den perzentuellen Wert der Bestandteile über 0.05 mm, i jenen der Bestandteile unter 0.05 mm bedeutet. *Der Sandindex stellt somit die Verhältniszahl der Fraktionsgruppen ≥ 0.05 mm, dar.*

Im Sandindex gelangt die schon seit langer Zeit festgestellte praktische Tatsache, dass *je grösser der Wert des Tongehaltes ist, der Sand umso schwerer, gebundener und somit im wirtschaftlichen Sinne brauchbarer wird*, zahlenmässig zum Ausdruck. Der grobkörnige Sand lässt in seinen oberen Schichten die Niederschläge ausserordentlich rasch durch, trocknet bald aus, wird vom Wind leicht angegriffen und fortgeführt. Die Vegetation kann auf demselben nicht Fussfassen und gedeihen. Diese groben Sande sind besonders in Frühjahr und am Anfang des Sommers zur Bewegung geneigt, wenn der Sand trocken, die Vegetation noch kraftlos und die beständigen Winde am aktionsfähigsten sind.

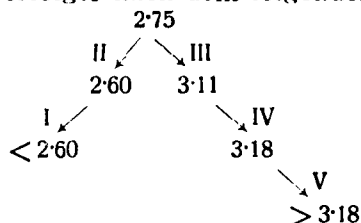
Im Laufe des Schlämmens stellte es sich heraus, dass die Farbe der Flugsandarten nur in geringem Masse von der relativen Verteilung der hell und dunkel gefärbten Minerale abhängig ist. In gereinigtem Zustand zeigen die meisten Flugsandarten nahezu die gleiche Farbentönung. Die allgemeine Farbe der Sandarten hängt also von der Anwesenheit und dem Quantum der die Körner inkrustierenden, auf natürlichen oder künstlichen Wege angehäuften Materiale wie Ton, Löss, Humus, Szik etc. ab. Auf eine eingehendere Schilderung derselben muss ich hier wegen Raumnangel verzichten.

Die Trennung der Mineralkörner nach ihrer Dichte ist die wichtigste Vorbedingung der weiteren mineralogischen Untersuchung. Die Methode ist seit langem bekannt. Sie hat den Zweck die Sandkörner nach ihrer Dichtigkeit in Gruppen zu trennen.

Vom bisherigen Brauch abweichend führte ich die Trennung nach den folgenden Grenzwerten durch: 2.60, 2.75, 3.11, 3.18 und > 3.18 . Mit der Aufstellung dieser Grenzwerte hatte ich die Absicht möglichst charakteristische, auch genetisch einander nahe stehende oder sogar verwandte Mineralgruppen zu erzielen. Betrachtet man nämlich die im Buch ROSENBUSCH—WÜLFING's³⁾ mitgeteilte, nach der Dichtigkeit geordnete Tabelle der Minerale, so erkennt man, dass die Dichtigkeit der petrographisch wichtigen Minerale zwischen 2.20—6.82 schwankt. Die Dichte der Hauptgemengteile ist 2.20—3.32. Innerhalb dieser Grenzen war ich nun bestrebt, eine Einteilung zu treffen, bei der die leichteren, farblosen und die schwereren farbigen Minerale in gesonderte Gruppen gelangen.

³⁾ P. H. Rosenbusch—E. A. Wülfing: Mikrosk. Physiogr. d. petrogr. wicht. Mineralien, Stuttgart, 1905.

Die Trennung erfolgte nach dem folgenden Schema:



Durch dieser Trennungsgang lassen sich die nachstehenden durchschnittlichen Mineralgruppen gewinnen, die einfachheitsshalber auch mit Buchstaben bezeichnet werden können:

- | | Symbol: |
|---|---------|
| I. (< 2.60): Opal-, Orthoklas-, Serpentin-, etc. — Gruppe | o s |
| II. 2.60—2.75): Feldspäthe (Plagioklas), Quarz (Chalzedon),
Calcit-, Chlorit-, etc. — Gruppe | q c pl |
| III. (2.75—3.11): Glimmer — (Biotit, Muskovit, Lepidomelan
etc.) — Gruppe | cs |
| IV. 3.11—3.18): Epidot-, Amphibol-, Turmalin-, Apatit-, Oli-
vin-, Sillimanit-, Epidot-, etc. — Gruppe | p a e |
| V. (> 3.18): Granat-, Magnetit-, Zirkon-, Spinell-, Baryt-,
Kassiterit-, Disthen etc. — Gruppe | g m z |

Die Dichtigkeit der THOULET'schen Lösungen kontrollierte ich mit der LINK'schen Kontrollskala, die verlässlicher ist, wie die STOE'sche Mineralserie. Das hier befolgte Trennungsverfahren ergab bei den sämtlichen untersuchten Sandarten sehr gute Resultate.

Wie aus der *Tabelle 2*)* ersichtlich, besteht zwischen den Fluss- und Flugsanden hinsichtlich ihres Mineralreichtums ein wesentlicher Unterschied. Die Flussande enthalten einen grösseren Prozentsatz farbiger Minerale und Alkali-Feldspathe, wie unsere Flugsande. Am quarzreichsten sind der Donausand und der Sziksand von Dorozsma (89.20, 97.94%). Der Quarzgehalt der Flugsande bewegt sich durchschnittlich an der Grenze von 90%. An farbigen Mineralen ist der Dünensand am reichsten, dann folgen die rezenten Flussande, während unsere Flugsande am ärmsten sind.

Das eigentümliche und charakteristische Verhältnis der farbigen und farblosen Minerale in unseren einzelnen Sandarten wünschte ich durch den Quarz-Quotienten (q) zu veranschaulichen, den man erhält, indem man die Summe der perzentuellen Werte der quarzreichen Fraktionen (I—II) durch die Summe der Werte der farbigen Mineralfraktionen (III—V) dividiert.

Durch die Einführung dieser Rechnungen und Werte beabsichtig-

*) S. Seite 39.

te ich zu zeigen, *das wievielfache der hinsichtlich seines Wertes negative Quarz der in unseren Sanden figurierenden farbigen Minerale repräsentiert*. Je höher der q-Wert ausfällt, desto reicher ist der Sand an Quarz und desto ärmer ist er an anderen Mineralen, die vom Gesichtspunkt der primären Fruchtbarkeit des Bodens einen positiven Wert besitzen.

Die Kenntnis des q-Quotienten leistet bei der Orientierung über die mineralogische Zusammensetzung der Sandarten recht gute Dienste. Die breite Skala, die sich in dem Schwanken des q-Wertes bei unseren Flugsanden zeigt 5.1—50.2,*) macht sofort die verschiedene landwirtschaftliche Brauchbarkeit derselben begreiflich. Der Quotient orientiert uns über die gegebene mineralogische Zusammensetzung und den natürlichen Energie—Vorrat des Sandes, der auch neben der Bedeutung der Klimatischen Faktoren als zweifellose Nährstoffquelle in Betracht kommt. Doch zeigt der hohe Wert des q-Quotienten auch die im Zusammenhang mit der Wanderung des Sandes erfolgte physische und chemische Entwertung, die Verringerung des Gehaltes an farbigen Gemengteilen und somit gleichzeitig der chemischen Energievorräte deutlich an, wodurch auch Schlüsse auf das relative Alter des betreffenden Sandes ermöglicht werden.

Wegen Knappheit des Raumes konnte ich die Resultate der viel Umsicht erheischenden Untersuchungen nur kurz berühren.

Vom mineralogischen Gesichtspunkt war die wichtigste Aufgabe festzustellen, wie sich die einzelnen wichtigeren und bezeichnenderen mineralischen Gemengteile auf die verschiedenen Sandarten verteilen, welche Minerale als indifferent bezeichnet werden können, und welche zuerst zugrundegehen?

Die Untersuchung der rezenten Flussande war wichtig, da es sich aus deren mineralogischer Zusammensetzung feststellen lässt, wie die vom Fluss durchquerten Gebiete petrographisch beschaffen sind, besonders aber welche Gesteinsarten es sind, in denen der einschneidende obere Lauf des Flusses durch seine Nebenflüsse seine zerkleinende Tätigkeit ausübt. Der Sand der Maros erhält z. B. besonders durch die Mineralwelt unserer tertiären Eruptivgesteine ein charakteristisches Gepräge. Der mineralogische Charakter des Donau—Tisza-Sandes ist hingegen bereits viel verschwommener, da das enorme Wassernetz des Einzugsgebietes dieser Ströme heterogene Gesteinsprovinzen umfasst.

Die Resultate meiner mineralogisch-petrographischen Untersuchungen kann ich im folgenden zusammenfassen: Es gelang mir

*) S. Seite 42.

in unseren Sanden über 50 Minerale zu bestimmen, doch dürfte die Zahl der vorkommenden Minerale aller Wahrscheinlichkeit nach erheblich grösser sein. Als allgemeine Gesetzmässigkeiten lassen sich die folgenden Tatsachen ableiten:

1. Die Flussande enthalten mit Ausnahme des Quarzes alle übrigen Gemengteile in grösserem Prozentsatz als die Flugsandarten.

2. Die beständigsten Gemensteile sind: Quarz, Granat, Pyroxen und Amphibol, schwankend ist die Menge des Glimmers, Feldspaths, der Karbonate und Erze. Es sind nicht immer die den zersetzenden Einwirkungen am stärksten widerstehenden Minerale im grössten %-ellen Verhältnis vertreten. Bei einzelnen weniger mitgenommenen Sandarten kommt auch die primäre mineralische Zusammensetzung noch zum Ausdruck.

3. Der im absoluten Übergewicht vorhandene Gemengteil ist in allen Sandarten der Quarz (85—98%), der — trotzdem er hinsichtlich seiner Formen und Dimensionen überaus abwechslungsreich auftritt, — für den Sand als Kulturboden vom Gesichtspunkt des chemischen Energienachschubes betrachtet einen negativen Wert besitzt.

4. Ein charakteristisches Mineral der Sande im Allgemeinen, besonders aber einzelner Flugsande ist der Glimmer, der als Biotit oder Muskovit entwickelt sein kann. In den Flugsanden ist es hauptsächlich der letztere. Der grosse Glimmergehalt bedeutet jedoch nur dann einen unfruchtbaren Boden, wenn er nicht durch reichliche Mengen anderer Minerale begleitet wird.

Sehr interessant ist der Zusammenhang zwischen dem Glimmer und den übrigen vorkommenden Mineralen. Von unseren Flussanden ist jener der Donau und Tisza reich, jener der Maros und Körös arm an Glimmer. In allen diesen Flussanden sind jedoch alle übrigen charakteristischen sandbildenden Minerale reichlich vorhanden. Ähnlich verhält es sich mit den Dünensanden. Bei der Flugsanden bedeutet hingegen der Glimmerreichtum in den meisten Fällen eine sehr untergeordnete Rolle der übrigen Minerale. In manchen als wüst bekannten Flugsanden deutet der reichliche Glimmer (Muskovit)-Gehalt Hand in Hand mit dem Übergewicht des Quarzes auf eine absolute Armut an Mineralen hin.

5. Die Abarten des Pyroxens und Amphibols sind beständige und wesentliche Gemengteile unserer sämtlichen Sande, ein Umstand, der mit der petrographischen Beschaffenheit der das Alföld umschliessenden, hauptsächlich aus den jüngeren Tertiär stammenden Gebirge zusammenhängt. Ihre Rolle wird nur in manchen Flugsanden untergeordnet, eine Tatsache, deren Grund meistens in der guten

Spaltbarkeit, die zur raschen mechanischen Zerkleinerung und in der relative leichten Zersetzlichkeit, die zum frühzeitigen Verfall derselben führt, zu suchen ist.

6. Granaten (Pyrop, Almandin) kommen in allen Sanden vor. Ihre hochgradige physische und chemische Widerstandsfähigkeit verbürgt ihre lange Lebensdauer. Sie spielen in allen Fluss- und Flugsanden eine wesentlich grössere Rolle, als bisher angenommen wurde. Einzelne öde Flugsandvorkommnisse beweisen, dass die Granaten neben dem Quarz und Muskovit mit zu den indifferentesten Gemengteilen gehören.

7. Von den Erzen kommt der Magnetit am häufigsten vor. Verhältnismässig das meiste davon enthalten die Flussande, das wenigste die viel gewanderten Flugsande. Er ist im allgemeinen sehr feinkörnig, wie er denn auch im grössten Teil der Eruptivgesteine Kristalle oder Gruppen von sehr geringen Dimensionen bildet. Er lässt sich mit einem Magneten sehr gut absondern.

Seine Menge steht immer im geraden Verhältnis zum Pyroxen und Amphibol, aber im verkehrten zum Glimmer und Granat, eine Tatsache, die für seine relativ leichte Zersetzlichkeit spricht.

8. Calcit und im allgemeinen primäre Karbonate erlangen nur in einzelnen Sandarten eine charakteristische Rolle (Donau, Körös, Csengele, Pusztaszer). Sekundäre Karbonate — als Anhäufungen von Körnern oder als Krusten spielen oft eine bedeutende Rolle.

9. Die Menge der Feldspäte ist meist geringer als vorausgesetzt. Der Grund hiefür ist wahrscheinlich in ihrer leichten Zersetzlichkeit zu suchen. Sie beteiligen sich an der Zusammensetzung der Flussande mit einem verhältnismässig bedeutend höheren Prozentsatz wie bei den meisten Flugsanden. Von den letzteren fehlen sie dort, wo die Soda einen natürlichen Aufschluss bewirkte, vollkommen.

Im oben gesagten habe ich die Resultate der an der ersten Gruppe verschiedener Sandarten aus der Gegend von Szeged durchgeführten Untersuchungen zusammengefasst.

Die physikalischen Untersuchungen zeigten, dass unsere grosse Gebiete bedeckenden Sande im allgemeinen feinkörnige, quarzreiche, an Nährstoff arme, keine Trockenheit vertragende Bodenarten darstellen, und dass nach dem Binden des Sandes und der Sicherstellung seines nötigen Wassergehaltes — wie aus der mineralogischen Untersuchung ersichtlich — erst durch eine künstliche Aufbesserung derselben eine vorteilhafte Änderung des öden Bildes der Sandwüsten und hierdurch ein günstiger Aufschwung in der mühevollen Existenz der am sandigen Alföld lebenden Ungarn zu erhoffen ist.

I. Táblamagyarázat.

Az öthalmi dűnehomok tömörittség szerint elkülönített ásvány-frakciói.

1. I. frakció: $< 2.60 = o.s.$ Gyengén fénytörő alkáli-földpátok és főként pyroxénekből keletkezett szerpentin-változatok. // Nic., 50 X.
2. II. frakció: $2.60-2.75 = q.c.pl.$ Főként gyenge fénytörésű kvarc, erősen fénytörő kalcit és plagioklász-földpátok csoportja. // Nic., 50 X.
3. II. frakció: + Nic. között. A kvarc jól felismerhető jellegzetes alakjáról és körkörös interferencia-színeiről. + Nic., 50 X.
4. III. frakció: $2.75-3.11 = cs.$ Túlnyomólag biotit és muszkovitból álló csillám-csoport. A sötét lemezek szerinti hasadáslapok. — // Nic., 50 X.
5. IV. és V. frakció ásványai együtt: $> 3.11 = p.a.e. + g.m.z.$ Igen erős fénytörésű, túlnyomólag színes ásványok: pyroxének, amfibolok, gránátok, epidotszemek, apatit- és zirkonkristálykák. — // Nic., 50 X.
6. Ércszemek csoportja, mágnessavval kivonva. Az idejutott erős fénytörésű, világos színű ásványok: pyroxének és amfibolok, melyek kisebb-nagyobb magnetitszemet tartalmaznak zárványként. // Nic., 50 X.

II. Táblamagyarázat.

Az öthalmi típusos lösz tömörittség szerint elkülönített ásványfrakciói.

1. I. frakció: $< 2.60 = o.s.$ Méretre nézve a homokásványoknál jelentékenyen kisebb alkáli földpátok, opálszemek és szerpentinváltozatok. // Nic., 50 X.
2. II. frakció: $2.60-2.75 = q.c.pl.$ — Gyenge fénytörésű kvarc, erősen fénytörő kalcit és plagioklász-földpátok. // Nic., 50 X.
3. II. frakció: + Nic. között.
4. III. frakció: $2.75-3.11 = cs.$ Csillámcsoporthoz. // Nic. 50 X.
5. IV—V. frakció: $> 3.11 = p.a.e. + g.m.z.$ Nagy tömöritségű, erős fénytörésű, túlnyomólag színes ásványok csoportja. // Nic., 50 X.
6. Mágnessel elkülönített érc-szemek csoportja.

I. Tafelerklärung.

Die nach dem spez. Gewicht separierten Mineralfractionen des Dünensandes von Öthalom.

1. I. Fraktion: $< 2.60 = o.s.$ Schwach lichtbrechender Alkalifeldspath und aus Pyroxenen hervorgegangene Serpentinvarietäten. // Nic., 50 X.
2. II. Fraktion: $2.60-2.75 = q.c.pl.$ Überwiegend schwach lichtbrechender Quarz, starker lichtbrechender Calcit und eine Anhäufung von Plagioklasen. // Nic., 50 X.
3. II. Fraktion zwischen + Nic. Der Quarz zeichnet sich durch seine charakteristischen Interferenzfarben aus.

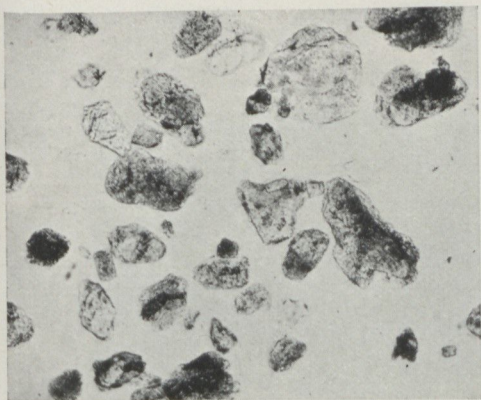
4. III. Fraktion: $2.75-3.11 = \text{cs.}$ Vorwiegend aus Biotit und Muskovit bestehende Glimmerfraktion. Die dunklen Tafeln sind Spaltungsblätter parallel zur Fläche (001).
5. IV—V. Fraktion, vereinigt: $> 3.11 = \text{p a e.} + \text{m g z.}$ Sehr stark lichtbrechende, vorwiegend farbige Minerale: Pyroxene, Amphibole, Granate, Epidotkörner, Olivin und Zirkon kristalle in der Begleitung verschiedener seltenerer Minerale. // Nic., 50 \times .
5. IV—V. Fraktion, vereinigt: $> 3.11 = \text{p a e.} + \text{g m z.}$ Sehr stark lichtbrechende, die Erz-Fraktion gerateten, stark lichtbrechenden blassen Minerale sind Pyroxene, die dunkelgrünen Amphibole. Alle enthalten mehr-minder grosse Magnetiteinschlüsse, durch deren Vermittlung sie in diese Gruppe gelangten. // Nic., 50 \times .

II. Tafelerklärung.

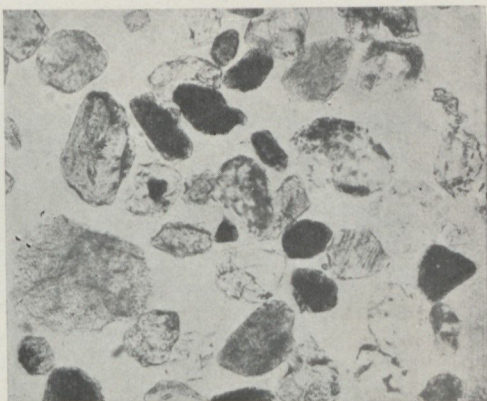
Die nach dem spez. Gewicht separierten Mineralfraktionen des typischen Löss von Öthalom.

1. I. Fraktion: $< 2.60 = \text{o s.}$ Viel kleinere, schwach lichtbrechende Alkalifeldspäte, Opalkörner und Serpentinvarietäten. // Nic. 50 \times .
 2. II. Fraktion: $2.60-2.75 = \text{q c pl.}$ — Überwiegend schwach lichtbrechende Quarz-, stark lichtbrechende Calcit- und Plagioklaskristalle. // Nic. 50. \times .
 3. II. Fraktion: Dasselbe in polarisiertem Licht.
 4. III. Fraktion: $2.75-3.11 = \text{cs.}$ Glimmergruppe. // Nic. 50 \times .
 5. IV—V. Fraktion: $> 3.11 = \text{p a e} + \text{g m z.}$ Sehr stark lichtbrechende, schwere farbige Minerale: Pyroxene, Amphibole, Epidot-, Magnetit-, Granat- und Zirkonkristalle.
 6. Gruppe von Erzkörnern, separiert mit Magneten: // Nic. 50 \times .
-

1.



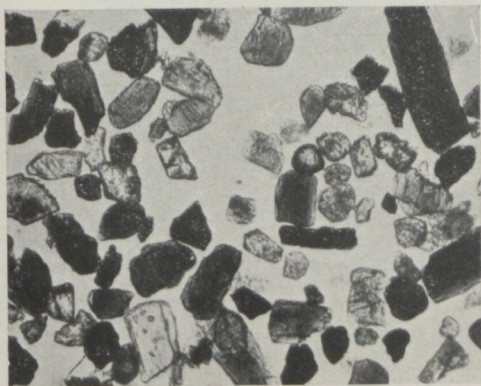
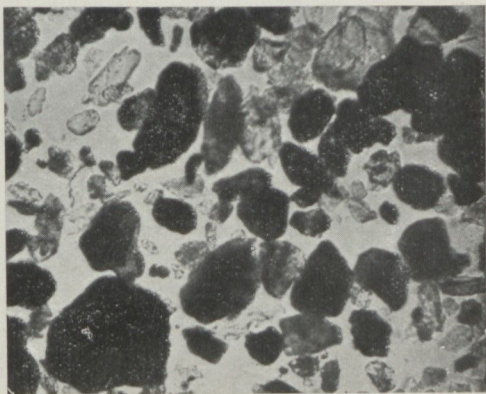
2.



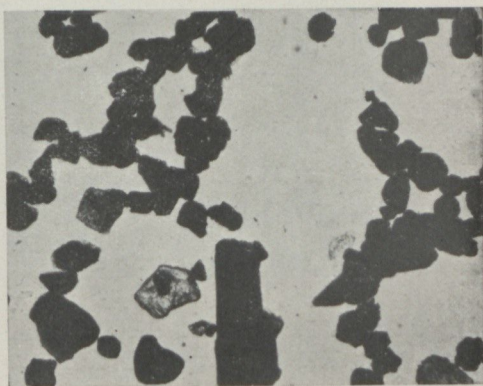
3.



4.



5.

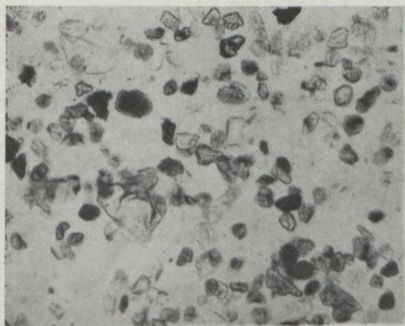


6.

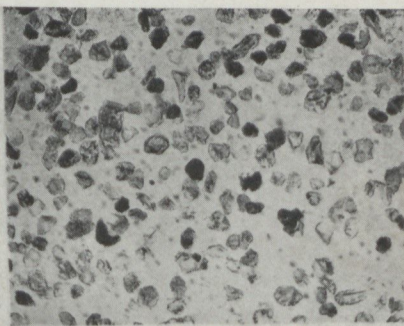
v. Dr. Lengyel E.: Szeged-környéki homokfajták összehasonlító közettani vizsgálata.
Lengyel E.: Die petrogr. Untersuchung verschiedener Sandarten vom ung. Alföld.

II. TÁBLA.
TAFEL II.

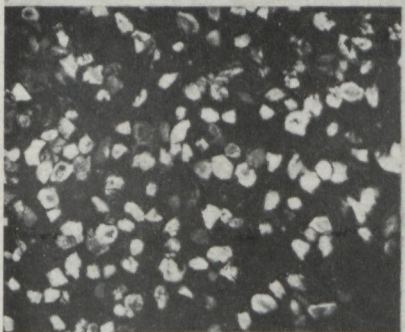
1.



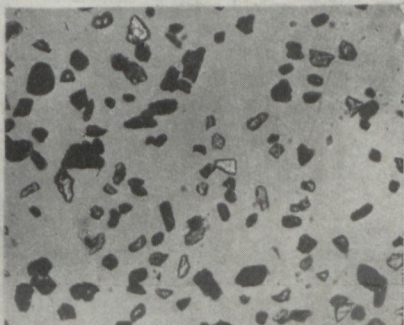
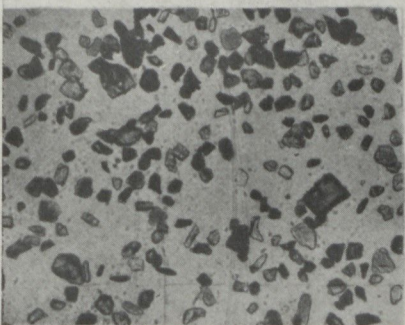
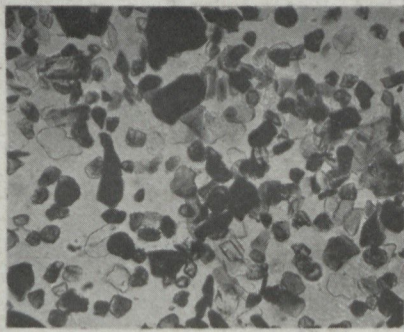
2.



3.



4.



5.

6.